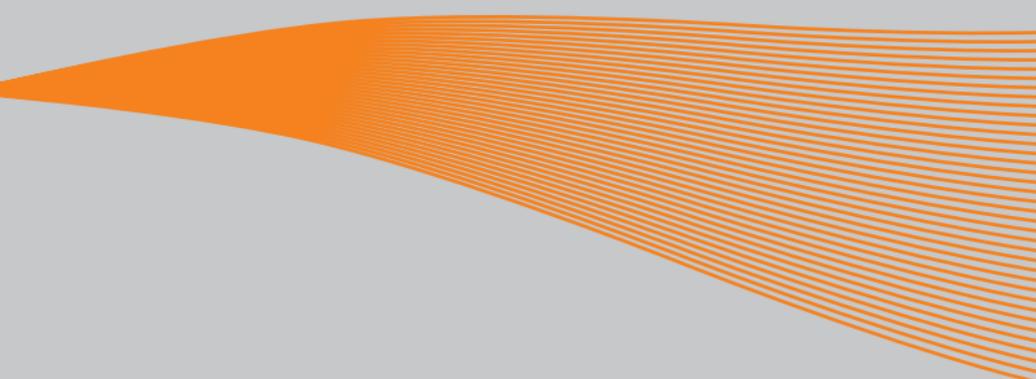
VACON 10
INVERSORES DE FREQUÊNCIA

MANUAL DE UTILIZAÇÃO COMPLETO

Document code: DPD00644
Last edited: 28.09.2011

1. Segurança 3
1.1 Avisos 3
1.2 Instruções de segurança 5
1.3 Ligação à terra e proteção contra falhas à terra 5
1.4 Antes de ligar o motor 6
2. INSPEÇÃO da entrega 7
2.1 Código de tipo 7
2.2 Armazenamento 7
2.3 Manutenção 7
2.4 Garantia 8
2.5 Declaração de conformidade do fabricante 9
3. Instalação 11
3.1 Instalação mecânica 11
3.1.1 Dimensões do Vacon 10 12
3.1.2 Refrigeração 13
3.1.3 Níveis de EMC 13
3.1.4 Alteração de classe de proteção EMC de C2 ou C3 para C4 em redes de TI 14
3.2 Cabos e ligações 15
3.2.1 Cablagem de alimentação 15
3.2.2 Cablagem de controle 16
3.2.3 Especificações dos cabos e dos fusíveis 18
3.2.4 Regras gerais das cablagens 21
3.2.5 Comprimento a descascar nos cabos do motor e de rede 22
3.2.6 Instalação dos cabos e normas UL 22
3.2.7 Ensaio de isolamento dos cabos e do motor 22
4. COMISSIONAMENTO 23
4.1 Etapas do comissionamento do Vacon 10 23
5. Detecção de falhas 25
6. Interface de aplicação do Vacon 10 30
6.1 Introdução 30
6.2 E/S de controle 32
7. Painel de controle 34
7.1 Informações gerais 34
7.2 Visor 34
7.3 Teclado 35
7.4 Navegação no painel de controle do Vacon 10 36
7.4.1 Menu principal 36
7.4.2 Menu de referência 37
7.4.3 Menu de monitoramento 38
7.4.4 Menu de parâmetros 40
7.4.5 Menu do histórico de falhas 41

8. Parâmetros de aplicativos PADRÃO 43
8.1 Parâmetros de definição rápida (menu virtual, aparece quando par. 13.1 = 1)..44
8.2 Definições do motor (painel de controle: Menu PAR -> P1) 46
8.3 Definição de Partir/Parar (painel de controle: Menu PAR -> P2)........47
8.4 Referências de freqüência (painel de controle: Menu PAR -> P3) 47
8.5 Definição de rampas e frenagens (painel de controle: Menu PAR -> P4) 48
8.6 Entradas digitais (painel de controle: Menu PAR -> P5) 49
8.7 Entradas analógicas (painel de controle: Menu PAR -> P6)................50
8.8 Saídas digitais e analógicas (painel de controle: Menu PAR -> P7)....51
8.9 Proteções (painel de controle: Menu PAR -> P9) 52
8.10 Parâmetros de reinício automático em caso de falhas (Painel de controle: Menu PAR -> P10 ....)53
8.11 Parâmetros de controle PI (painel de controle: Menu PAR -> P12)..54
8.12 Menu de utilização fácil (painel de controle: Menu PAR -> P0).........55
8.13 Parâmetros do sistema 55
9. Descrições dos parâmetros 57
9.1 Definições do motor (painel de controle: Menu PAR -> P1) 57
9.2 Definição de Partir/Parar (painel de controle: Menu PAR -> P2)........62
9.3 Referências de freqüência (painel de controle: Menu PAR -> P3) 66
9.4 Definição de rampas e frenagens (painel de controle: Menu PAR -> P4) 67
9.5 Entradas digitais (painel de controle: Menu PAR -> P5) 71
9.6 Entradas analógicas (painel de controle: Menu PAR -> P6)................72
9.7 Saídas digitais e analógicas (painel de controle: Menu PAR -> P7)....73
9.8 Proteção térmica do motor (parâmetros 9.7 - 9.10)...........................74
9.9 Parâmetros de reinício automático em caso de falhas (Painel de controle: Menu PAR -> P10) 79
9.10 Parâmetros de controle PI (painel de controle: Menu PAR -> P12)..80
9.11 Menu de utilização fácil (painel de controle: Menu PAR -> P9).........81
9.12 Modbus RTU...83
9.12.1 Resistor de terminação 83
9.12.2 Área de endereço do Modbus..83
9.12.3 Dados de processo Modbus 84
10. Características técnicas 86
10.1 Características técnicas do Vacon 10...86
10.2 Especificações de energia 88
10.2.1 Vacon 10 - Tensão da rede elétrica 115 V 88
10.2.2 Vacon 10 - Tensão da rede elétrica 208 - 240 V 88
10.2.3 Vacon 10 - Tensão da rede elétrica 380 - 480 V 89
10.2.4 Vacon 10 - Tensão da rede elétrica 575 V 90
10.3 Resistores do freio..90

1. SEGURANÇA

APENAS UM ELETRICISTA COMPETENTE PODE REALIZAR A INSTALAÇÃO ELÉTRICA!

Este manual contém avisos e advertências explicitamente assinalados que se destinam à segurança pessoal e a evitar danos acidentais provocados ao produto ou aos acessórios.

As informações contidas em avisos e advertências devem ser lidas atentamente:

	= Tensão perigosa Risco de morte ou lesões corporais graves.
	= Aviso genérico Risco de danos ao produto ou acessórios

1.1 Avisos

Os componentes da unidade de potência do conversor de freqüência ficam sob tensão quando o Vacon 10 é ligado à rede. É extremamente perigoso entrar em contato com esta tensão, uma vez que pode provocar morte ou lesões corporais graves. A unidade de controle está isolada da rede.

Os terminais de motor U, V, W (T1, T2, T3) e os possíveis terminais da resistência de frenagem -/+ ficam sob tensão quando o Vacon 10 está ligado à rede, mesmo que o motor não esteja em marcha.

Os terminais de E/S de controle estão isolados da rede. No entanto, as saídas do relé podem ter uma tensão de controle perigosa mesmo quando o Vacon 10 está desligado da rede.

A corrente de fuga à terra dos conversores de freqüência Vacon 10 ultrapassa os 3,5mA CA. De acordo com a norma EN61800-5-1, deve ser garantida uma proteção de ligação à terra reforçada.

Se o conversor de freqüência for utilizado como parte de uma máquina, o fabricante da máquina é responsável pelo fornecimento da máquina com um interruptor geral (EN 60204-1).

Se o Vacon 10 estiver desligado da rede enquanto o motor se encontra em funcionamento, permanece sob tensão se o motor receber corrente através do processo. Neste caso, o motor funciona como gerador, alimentando o conversor de freqüência.

Depois de desligar o conversor de freqüência da rede, deve aguardar-se até o ventilador parar e os indicadores no visor se apagarem. Deve aguardar mais 5 minutos antes de mexer nas ligações do Vacon 10.

O motor poderá ser iniciado automaticamente após uma situação de falha, caso a função de reinício automático tenha sido ativada.

1.2 Instruções de segurança

O conversor de freqüência Vacon 10 deve ser utilizado apenas em instalações fixas.

Quando o conversor de freqüência está ligado à rede, não devem ser feitas medições.

Não devem ser executados testes de tensão suportada em qualquer parte do Vacon 10. A segurança do produto foi totalmente testada na fábrica.

Antes de efetuar medições no motor ou no respectivo cabo, é necessário desligar o cabo do motor do conversor de freqüência.

Não abrir a tampa do Vacon 10. As descargas de eletricidade estática dos dedos podem danificar os componentes. Abrir a tampa também pode danificar o dispositivo. Se a tampa do Vacon 10 for aberta, a garantia perde a validade.

1.3 Ligação à terra e proteção contra falhas à terra

O conversor de freqüência Vacon 10 **deve estar sempre** ligado à terra através de um condutor de aterramento utilizando um terminal de terra. Consultar a figura que se segue:

- A proteção contra falhas à terra no interior do conversor de freqüência protege apenas o próprio conversor contra falhas de terra.

- Se forem utilizados disjuntores contra falhas, estes deverão ser testados, em conjunto com o conversor, relativamente a intensidades de falha à terra que possam ocorrer em caso de avaria.

1.4 Antes de ligar o motor

Lista de verificação:

Antes de ligar o motor, se faz necessário verificar se este está corretamente montado e se a máquina ligada ao motor permite o arranque deste.

Definir a velocidade máxima do motor (freqüência) de acordo com o motor e a máquina ligada ao mesmo.

Antes de inverter o sentido de rotação do motor, deve ser verificado se tal comando pode ser feito em segurança.

Não devem estar ligados capacitores de compensação do fator de potência ao cabo do motor.

2. INSPEÇÃO DA ENTREGA

Depois de desembalar o produto, verificar se existem danos provocados pelo transporte no produto e se a entrega está completa (comparar a designação do tipo de produto com o código abaixo).

Se a unidade tiver sido danificada durante o transporte, contatar primeiramente a empresa de seguros responsável pela carga ou a transportadora.

Se a entrega não corresponder à encomenda, contatar o fornecedor imediatamente.

2.1 Código de tipo

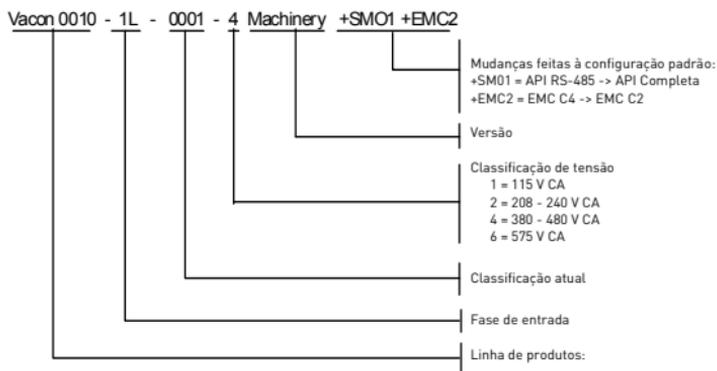



Figura 2.1: Código de tipo Vacon 10

2.2 Armazenamento

Se o conversor de freqüência for guardado antes de ser utilizado, as condições ambientais deve ser aceitáveis:

Temperatura de armazenamento -40...+70° C

Umidade relativa < 95%, sem condensação

2.3 Manutenção

Em condições normais, os conversores de freqüência Vacon 10 não necessitam de manutenção.

2.4 Garantia

Apenas os defeitos de fabricação são cobertos pela garantia. O fabricante não se responsabiliza por danos provocados durante ou resultantes do transporte, da inspeção da entrega, instalação, preparação para funcionamento ou utilização.

O fabricante em caso algum será considerado responsável por danos e falhas resultantes da utilização ou instalação incorreta, temperatura ambiente inaceitável, poeira, substâncias corrosivas ou funcionamento não respeitando as especificações atribuídas. O fabricante também não será considerado responsável por danos conseqüenciais.

O período de garantia do Fabricante é de 18 meses após a entrega ou de 12 meses em funcionamento, o período de tempo que expirar primeiro (Condições Gerais NL92/Orgalime S92).

O distribuidor local pode conceder um período de garantia diferente do acima especificado. Este período de garantia deverá ser especificado nos termos de venda e de garantia do distribuidor. A Vacon não se responsabiliza por outras garantias que não sejam concedidas pela própria Vacon.

Contate primeiro o distribuidor no que diz respeito a todos os assuntos relativos à garantia.

2.5 Declaração de conformidade do fabricante

EU DECLARATION OF CONFORMITY

We

Manufacturer's name: Vacon Oyj

Manufacturer's address: P.O.Box 25
Runsorintie 7
FIN-65381 Vaasa
Finland

hereby declare that the product

Product name: Vacon 10 Frequency Converter

Model designation: Vacon 10 1L 0001 1...to 0005 1
Vacon 10 1L 0001 2...to 0009 2
Vacon 10 3L 0001 2...to 0011 2
Vacon 10 3L 0001 4...to 0012 4
Vacon 10 3L 0002 6...to 0011 6

has been designed and manufactured in accordance with the following standards:

Safety: EN 60204 -1 (2009) (as relevant) ,
EN 61800-5-1 (2007)

EMC: EN 61800-3 (2004)

and conforms to the relevant safety provisions of the Low Voltage Directive 2006/95/EC and EMC Directive 2004/108/EC.

It is ensured through internal measures and quality control that the product conforms at all times to the requirements of the current Directive and the relevant standards.

In Vaasa, 30th of July, 2010

Vesa Laisi
President

The year the CE marking was affixed: 2008

3. INSTALAÇÃO

3.1 Instalação mecânica

Existem duas posições possíveis para a montagem do Vacon 10 na parede; montagem com parafusos ou com trilho DIN. As dimensões de montagem são fornecidas na parte de trás da unidade e na página seguinte.

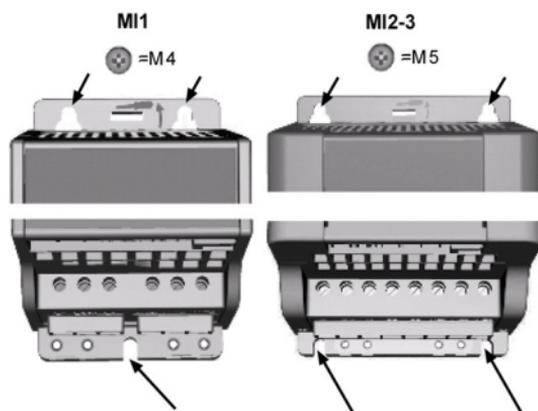



Figura 3.1: Montagem com parafusos

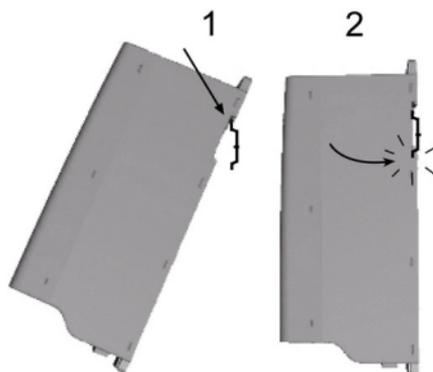



Figura 3.2: Montagem com trilho DIN

3.1.1 Dimensões do Vacon 10

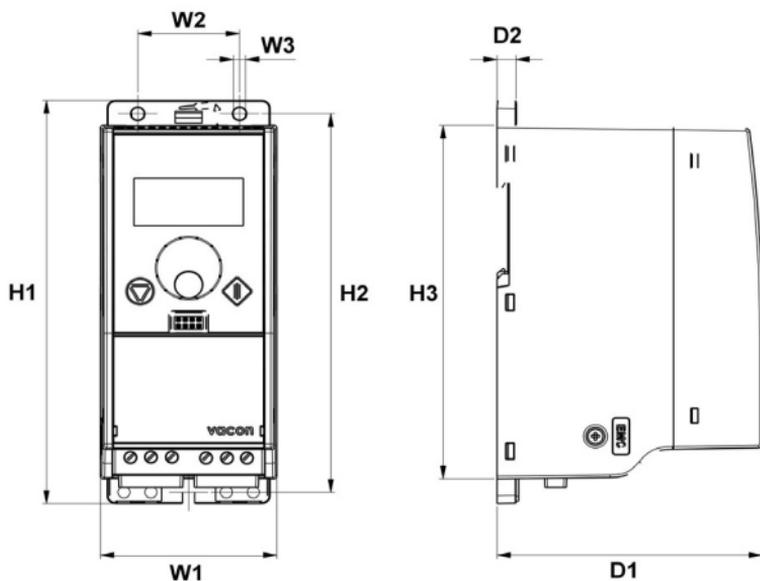



Figura 3.3: Dimensões do Vacon 10, MI1-MI3

Tipo	H1	H2	H3	W1	W2	W3	D1	D2
MI1	160,1	147	137,3	65,5	37,8	4,5	98,5	7
MI2	195	183	170	90	62,5	5,5	101,5	7
MI3	254,3	244	229,3	100	75	5,5	108,5	7

Tabela 3.1: Dimensões do Vacon 10 em milímetros

3.1.2 Refrigeração

É utilizada em todas as unidades Vacon 10 refrigeração através do fluxo de ar forçado.
Deve ser reservado espaço suficiente livre acima e abaixo do conversor de freqüência de modo a garantir uma refrigeração adequada através da circulação de ar. As dimensões necessárias relativas ao espaço livre encontram-se na tabela abaixo:

Tipo	Dimensões (mm)	
	A	B
MI1	100	50
MI2	100	50
MI3	100	50

Tabela 3.2: Dimensões necessárias para refrigeração

Tipo	Fluxo de ar necessário para refrigeração. (m^3/h)
MI1	10
MI2	10
MI3	30

Tabela 3.3: Fluxo de ar de refrigeração necessário

NOTA: Observe as dimensões de montagem na parte traseira do inversor.
Deixe **espaço livre** para resfriamento acima **(100 mm)**, abaixo **(50 mm)** e nos lados **(10 mm)** do Vacon 10. (A instalação de lado a lado só é permitida se a temperatura ambiente estiver abaixo de 40 °C)**.**

3.1.3 Níveis de EMC

A norma EN61800-3 define a divisão de inversores de frequência em cinco classes, conforme o nível de emissão de distúrbios eletromagnéticos, os requisitos de uma rede de distribuição de energia e o ambiente de instalação (veja abaixo). A classe EMC de cada produto é definida no código de designação de tipo.

Categoria C1: os conversores de freqüência desta classe cumprem os requisitos de categoria C1 da norma do produto EN 61800-3 (2004). A categoria C1 garante as melhores características CEM e inclui conversores cuja tensão nominal é inferior a 1000 V e que foram concebidos para utilização no 1º ambiente. NOTA: os requisitos da classe C são cumpridos apenas em termos de emissões através dos condutores.

Categoria C2: os conversores de freqüência desta classe cumprem os requisitos de categoria C2 da norma do produto EN 61800-3 (2004). A categoria C2 inclui conversores em instalações fixas e cuja tensão nominal é inferior a 1000 V. Os conversores de freqüência de classe C2 podem ser utilizados tanto no 1º como no 2º ambiente.

Categoria C3: os conversores de freqüência desta classe cumprem os requisitos de categoria C3 da norma do produto EN 61800-3 (2004). A categoria C3 inclui conversores cuja tensão nominal é inferior a 1000 V e que foram concebidos para utilização apenas no 2º ambiente.

Categoria C4: as unidades desta classe não providenciam proteção de emissões CEM. Esses tipos de unidades são montados em caixas fechadas.

Categoria C4 para redes de TI: os conversores de freqüência desta classe cumprem os requisitos da norma do produto EN 61800-3 (2004) se forem utilizados em sistemas de TI. Nesses sistemas, as redes estão isoladas da terra ou ligadas à terra através de uma impedância alta para conseguir uma corrente de fuga baixa. NOTA: se forem utilizados conversores com outros equipamentos, não serão cumpridos nenhum dos requisitos CEM.

Ambientes da norma do produto EN 61800-3 (2004)

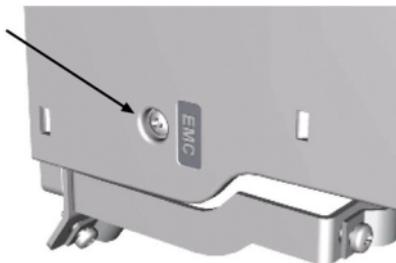
Primeiro ambiente: ambientes que incluem instalações domésticas. Também inclui estabelecimentos ligados diretamente, sem transformadores intermédios, a uma rede de baixa tensão que alimente edifícios utilizados para fins domésticos.

NOTA: casas, apartamentos, superfícies comerciais ou escritórios de um edifício residencial são exemplos de localizações de primeiro ambiente.

Segundo ambiente: ambiente que inclui todos os establecimentos, exceto os que estão directtamente ligados a uma rede de baixa tensão que alimente edifícios utilizados para fins domésticos.
NOTA: áreas industriais e áreas de qualquer edifício alimentadas por um transformador dedicado são exemplos de localizações de segundo ambiente.

3.1.4 Alteração de classe de proteção EMC de C2 ou C3 para C4 em redes de TI

A classe de proteção EMC dos inversores de frequência Vacon 10 poderá ser alterada de -C2 ou C3 para C4 em redes de TI **removendo o parafuso de desengate do capacitor EMC**, conforme figura abaixo.

Nota: Não tente alterar o nível de EMC de volta para as classes C2 ou C3. Mesmo que o procedimento acima seja revertido, o inversor de frequência não estará mais em conformidade com os requisitos EMC de classe C2/C3.

3.2 Cabos e ligações

3.2.1 Cablagem de alimentação

Nota! O torque de aperto dos cabos de alimentação é de 0,5-0,6 N.m.

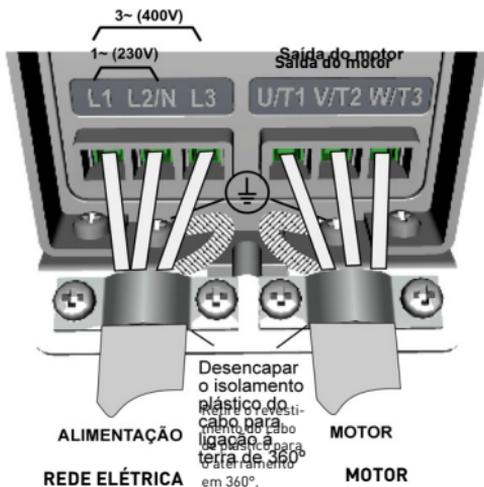



Figura 3.4: Ligações de alimentação Vacon 10, MI1

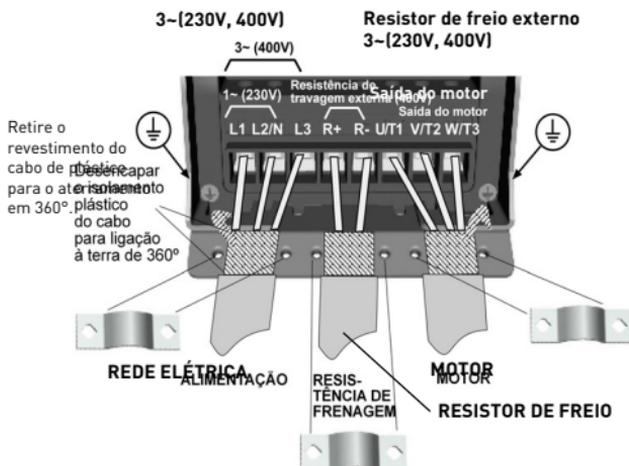



Figura 3.5: Ligações de alimentação Vacon 10, MI2 - MI3

3.2.2 Cablagem de controle

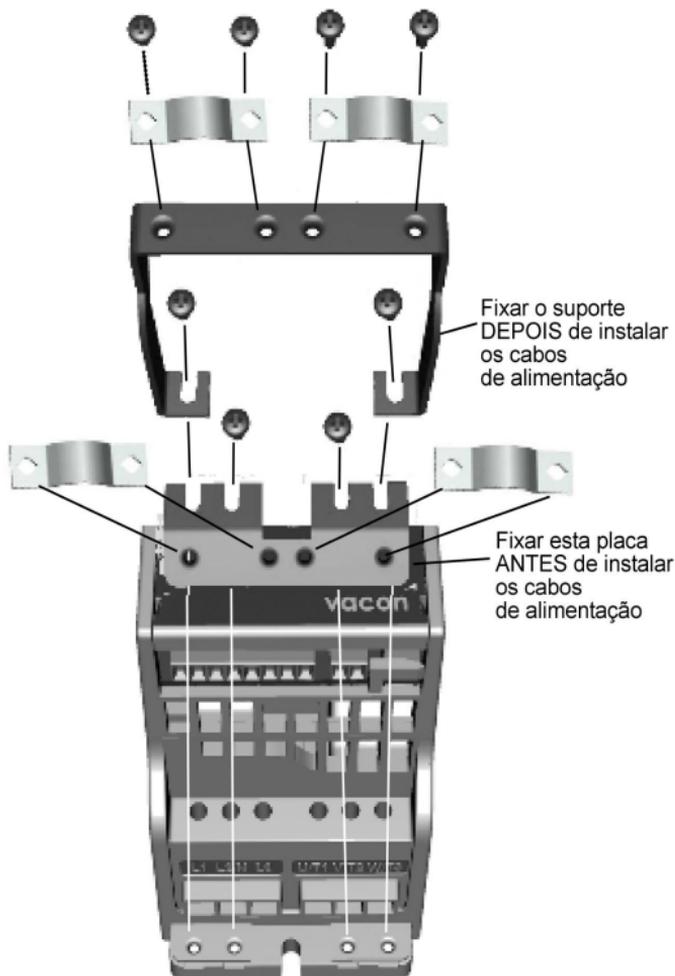



Figura 3.6: Montar a placa PE e o suporte de cabo API

Figura 3.7: Abra a tampa

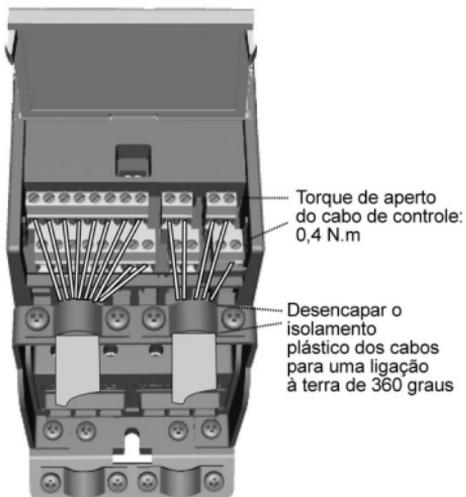



Figura 3.8: Instalar os cabos de controle. Ver Capítulo 6.2

3.2.3 Especificações dos cabos e dos fusíveis

Utilizar cabos resistentes a temperaturas de, pelo menos, +70 °C. Os cabos e os fusíveis devem ser dimensionados de acordo com as tabelas que se seguem. A instalação dos cabos conforme os regulamentos UL é apresentada no Capítulo 3.2.6.

Os fusíveis também funcionam como proteção contra sobrecargas dos cabos. Estas instruções só se aplicam nos casos em que existe um motor e uma ligação de cabos do conversor de freqüência para o motor. Em qualquer outro caso, deve solicitar-se mais informações à fábrica.

Categoria EMC	cat. C2	cat. C3	cat. C4
Tipos de cabos de rede	1	1	1
Tipos de cabos do motor	3	2	1
Tipos de cabos de controle	4	4	4

Tabela 3.4: Tipos de cabo necessários para cumprir as normas. Os níveis CEM são descritos no Capítulo 3.1.3.

Tipo de cabo	Descrição
1	Cabo de alimentação para a instalação fixa e a tensão de rede específica. Cabo blindado não necessário. (NKCABLES/MCMK ou semelhante recomendado)
2	Cabo de alimentação equipado com fio de proteção concêntrico e destinado à tensão de rede específica. (NKCABLES/MCMK ou semelhante recomendado).
3	Cabo de alimentação equipado com blindagem de baixa impedância compacto e destinado à tensão de rede específica. (NKCABLES/MCMK, SAB/ÖZCUY-J ou semelhante recomendado). * Ligação à terra de 360º do motor e do conversor de freqüência necessária para cumprir a norma
4	Cabo blindado equipado com blindagem de baixa impedância compacta (NKCABLES/Jamak, SAB/ÖZCuY-O ou semelhante).

Tabela 3.5: Descrições do tipo de cabo

Chassi	Tipo	Fusível [A]	Cabo da rede elétrica Cu [mm²]	Cabo do motor Cu [mm²]	Tamanho do cabo do terminal (mín./máx.)			
					Terminal principal [mm²]	Terminal de aterramento [mm²]	Terminal de controle [mm²]	Terminal de relé [mm²]
MI2	0001-0004	20	2*2,5+2,5	3*1,5+1,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI3	0005	20	2*2,5+2,5	3*1,5+1,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5

Tabela 3.6: Tamanhos de cabos e fusíveis do Vacon 10, 115 V, 1~

Chassi	Tipo	Fusível [A]	Cabo da rede elétrica Cu [mm²]	Cabo do motor Cu [mm²]	Tamanho do cabo do terminal (mín./máx.)			
					Terminal principal [mm²]	Terminal de aterramento [mm²]	Terminal de controle [mm²]	Terminal de relé [mm²]
208 - 240 V, 1~								
MI1	0001-0004	10	2*1,5+1,5	3*1,5+1,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI2	0005-0007	20	2*2,5+2,5	3*1,5+1,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI3	0009	32	2*6+6	3*1,5+1,5	1,5-6	1,5-6	0,5-1,5	0,5-1,5
208 - 240 V, 3~								
MI1	0001-0003	6	3*1,5+1,5	3*1,5+1,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI2	0004-0007	10	3*1,5+1,5	3*1,5+1,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI3	0011	20	3*1,5+1,5	3*1,5+1,5	1,5-6	1,5-6	0,5-1,5	0,5-1,5

Tabela 3.7: Tamanhos de cabos e fusíveis do Vacon 10, 208 - 240 V, 1~ e 3~

Chassi	Tipo	Fusível [A]	Cabo da rede elétrica Cu [mm²]	Cabo do motor Cu [mm²]	Tamanho do cabo do terminal (mín./máx.)			
					Terminal principal [mm²]	Terminal de aterramento [mm²]	Terminal de controle [mm²]	Terminal de relé [mm²]
MI1	0001-0003	6	3*1,5+1,5	3*1,5+1,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI2	0004-0006	10	3*1,5+1,5	3*1,5+1,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI3	0008-0012	20	3*2,5+2,5	3*2,5+2,5	1,5-6	1,5-6	0,5-1,5	0,5-1,5

Tabela 3.8: Tamanhos de cabos e fusíveis do Vacon 10, 380 - 480 V, 3~

Chassi	Tipo	Fusível [A]	Cabo da rede elétrica Cu [mm^2]	Cabo do motor Cu [mm^2]	Tamanho do cabo do terminal (mín./máx.)			
					Terminal principal [mm^2]	Terminal de aterramento [mm^2]	Terminal de controle [mm^2]	Terminal de relé [mm^2]
MI3	0002-0004	6	3*1,5+1,5	3*1,5+1,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI3	0005-0006	10	3*1,5+1,5	3*1,5+1,5	1,5-4	1,5-4	0,5-1,5	0,5-1,5
MI3	0009	20	3*2,5+2,5	3*2,5+2,5	1,5-6	1,5-6	0,5-1,5	0,5-1,5

Tabela 3.9: Tamanhos de cabos e fusíveis do Vacon 10, 575 V

Nota: Para estar em conformidade com a norma EN61800-5-1, o condutor de proteção deverá ter **pelo menos 10 mm^2 de Cu ou 16 mm^2 de Al**. Outra possibilidade é utilizar um condutor de proteção que tenha pelo menos o mesmo tamanho do original.

3.2.4 Regras gerais das cablagens

1	Antes de iniciar a instalação, deve verificar-se se nenhum dos componentes do conversor de freqüência está sob tensão.
2	Colocar os cabos do motor suficientemente afastados dos outros cabos: • **evitar** colocar os cabos do motor em longas **linhas paralelas** com outros cabos • Se o cabo do motor estiver em paralelo com outros cabos, a **distância mínima** entre o cabo do motor e o outro cabo é de **0,3 m**. • A distância indicada também se aplica entre os cabos do motor e os cabos de sinal de outros sistemas. • O **comprimento máximo** dos cabos do motor é de **30 m** • Os **cabos do motor** devem cruzar os outros cabos num ângulo de **90 graus**.
3	Se for necessário, realizar ensaios de isolamento do cabo; consultar Capítulo 3.2.7.
4	Ligação dos cabos: • descascar os cabos do motor e de rede tal como indicado na Figura 3.9. • Ligar os cabos de rede, do motor e de controle aos respectivos terminais; consultar Figuras 3.4 - 3.8. • Os torques de aperto dos **cabos de alimentação e cabos de controle** são indicados na página 15 e página 17. • Para obter informações sobre a instalação de cabos em conformidade com regulamentos UL, consultar o Capítulo 3.2.6 . • Os fios do cabo de controle não devem entrar em contato com os componentes elétricos da unidade • Se for utilizada uma **resistência de frenagem externa** (opcional), ligar o respectivo cabo ao terminal adequado. • **Verificar a ligação** do cabo de terra aos terminais do motor e do conversor de freqüência • Ligar a **blindagem separada do cabo do motor à placa de terra** do conversor de freqüência, ao motor e à alimentação

3.2.5 Comprimento a descascar nos cabos do motor e de rede

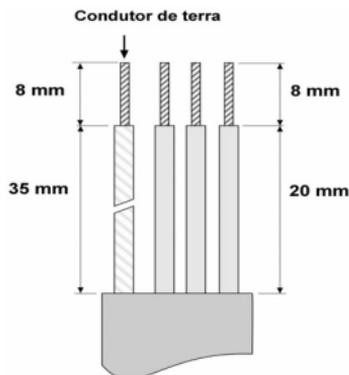



Figura 3.9: Descascar os cabos

Nota! Descascar também o isolamento plástico dos cabos para uma ligação à terra de 360 graus. Consultar as figuras 3.4, 3.5 e 3.8.

3.2.6 Instalação dos cabos e normas UL

De modo a estar em conformidade com os regulamentos UL (Underwriters Laboratories), deve ser utilizado um cabo de cobre aprovado pela UL com uma resistência térmica mínima de +60/75 C.

3.2.7 Ensaio de isolamento dos cabos e do motor

Em caso de suspeita de falha nos isolamentos do motor ou dos cabos, podem ser feitos os seguintes ensaios.

1. Ensaios de isolamento do cabo do motor
Desligar o cabo do motor dos terminais U/T1, V/T2 e W/T3 do conversor de freqüência e do motor. Medir a resistência do isolamento do cabo do motor entre cada condutor de fase, bem como entre cada condutor de fase e o condutor de terra de proteção.

A resistência de isolamento deve ser >1MOhm.

2. Ensaios de isolamento do cabo de rede
Desligar o cabo de rede dos terminais L1, L2/N e L3 do conversor de freqüência e da rede. Medir a resistência do isolamento do cabo de rede entre cada condutor de fase, bem como entre cada condutor de fase e o condutor de terra de proteção. A resistência de isolamento deve ser >1MOhm.

3. Ensaios de isolamento do motor
Desligar o cabo do motor e abrir as pontes na caixa de bornes do motor. Medir a resistência de isolamento de cada bobina do motor. A tensão de medição tem de ser, pelo menos, igual à tensão nominal do motor, mas não exceder os 1000 V. A resistência de isolamento deve ser >1MOhm.

4. COMISSIONAMENTO

Antes do comissionamento, observe as instruções e os avisos apresentados no Capítulo 1!

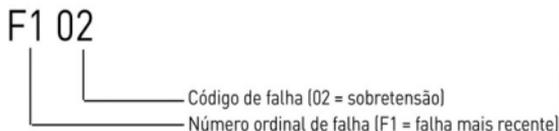
4.1 Etapas do comissionamento do Vacon 10

1	Ler cuidadosamente as instruções de segurança no Capítulo 1 e respeitar as mesmas.
2	Após a instalação, garantir que: • o conversor de freqüência e o motor estão ligados à terra; • os cabos da rede e do motor estão em conformidade com os requisitos estabelecidos no Capítulo 3.2.3; • os cabos de controle estão localizados o mais longe possível dos cabos de potência (consultar Capítulo 3.2.4, etapa 2) e as blindagens dos cabos blindados estão ligadas ao terra de proteção.
3	Verificar a qualidade e a quantidade do ar de refrigeração (Capítulo 3.1.2)
4	Verificar se todos os interruptores de Partir/Parar ligados aos terminais de E/S estão na posição de **Parar (Stop)**.
5	Ligar o conversor de freqüência à rede.
Nota: as etapas que se seguem são válidas se houver uma Interface de Aplicação API Full ou API Limited no Vacon 10.	
6	Definir os parâmetros do grupo 1 de acordo com os requisitos da aplicação. Devem ser definidos pelo menos os seguintes parâmetros: • tensão nominal do motor (par. 1.1); • freqüência nominal do motor (par. 1.2); • velocidade nominal do motor (par. 1.3); • corrente nominal do motor (par. 1.4); Os valores necessários para os parâmetros constam da placa de características do motor.

7	Efetuar um teste de desempenho **sem o motor**. Efetuar o Teste A ou o Teste B: **A)** Controle a partir dos terminais de E/S: • colocar o interruptor de Partir/Parar na posição ON; • alterar a referência de freqüência (potenciômetro); • verificar no menu de monitoramento • se o valor da freqüência de saída muda de acordo com a alteração da referência de freqüência; • colocar o interruptor de Partir/Parar na posição OFF. **B)** Controlar a partir do teclado: • selecionar o teclado como a localização de controle com par. 2.5; também é possível mudar para controle: a partir do teclado pressionando a roda de navegação durante 5 segundos; • pressionando o botão de Partir no teclado; • verificar no menu de monitoramento se o valor da freqüência de saída muda de acordo com a alteração da referência de freqüência; • pressionar o botão de Parar no teclado.
8	Efetuar os ensaios sem carga sem o motor ligado ao processo, se possível. Se tal não for possível, garantir a segurança de cada teste antes de realizá-lo. Informar os colegas de trabalho acerca dos ensaios. • Desligar a tensão de rede e aguardar até o conversor estar parado. • Ligar o cabo do motor ao motor e aos terminais de cabo do motor do conversor de freqüência. • Verificar se todos os interruptores de Partir/Parar estão nas posições de Parar. • Ligar a alimentação de rede. • Repetir o teste 7A ou 7B.
9	Execute uma execução de identificação (veja par. 1.18), especialmente se o aplicativo exigir alto torque de inicialização ou alto torque com baixa velocidade.
10	Ligar o motor ao processo (se o ensaio sem carga tiver sido realizada sem o motor ligado) • Antes de realizar os ensaios, garantir que estes podem ser realizados em segurança. • Informar os colegas de trabalho acerca dos ensaios. • Repetir o teste 7A ou 7B.

5. DETECÇÃO DE FALHAS

Nota: os códigos de falha enumerados neste capítulo serão visíveis se a Interface de Aplicação tiver um visor, como, por exemplo, na API FULL ou na API LIMITED ou se for ligado um computador pessoal à unidade.

Quando uma falha é detectada pelos dispositivos eletrônicos do conversor de freqüência, a unidade pára e o símbolo F, em conjunto com o número ordinal e o código da falha, é apresentado no visor no seguinte formato, por exemplo:

A falha pode ser redefinida pressionando-se o botão de Parar no teclado de controle ou através do terminal de E/S ou de Fieldbus. As falhas com respectivos dados são armazenadas no menu do histórico de falhas, que é pesquisável. Na tabela que se segue, são apresentados os diferentes códigos de falha, as causas e as medidas de correção.

Código de falha	Falha	Causa possível	Medidas de correção
1	Sobrecorrente	O conversor de freqüência detectou uma corrente muito alta (>4*I_N) no cabo do motor: • aumento pesado repentino da carga; • curto-circuito nos cabos do motor; • motor não adequado.	Verificar a carga. Verificar o tamanho do motor. Verificar os cabos.
2	Sobretensão	A tensão do link CC excedeu os limites de segurança internos: • tempo de desaceleração muito curto; • picos de sobretensão na rede.	Aumentar o tempo de desaceleração (P.4.3).
3	Falha à terra	A medição de corrente detectou corrente de fuga extra na partida: • falha do isolamento dos cabos ou do motor.	Verificar o motor e os respectivos cabos.

Tabela 5.1: Códigos de falha

Código de falha	Falha	Causa possível	Medidas de correção
8	Falha do sistema	• falha de um componente; • funcionamento com falhas.	Restaurar a falha e reiniciar. Se a falhar ocorrer novamente, contatar o distribuidor mais próximo. **NOTA:** Se ocorrer falha em F8, descubra o subcódigo da falha no menu Histórico de falhas em M (minutos).
9	Subtensão	A tensão do cabo CC está abaixo do limite interno de segurança: • causa mais provável: tensão da rede muito baixa; • falha interna do conversor de freqüência; • cortes de energia.	Em caso de falha temporária na tensão de rede, restaurar a falha e reiniciar o conversor de freqüência. Verificar a tensão de rede. Se estiver normal, terá ocorrido uma falha interna. Contatar o distribuidor mais próximo.
11	Supervisão da fase de saída	A medição de corrente detectou que não existe corrente na fase de um motor.	Verifique o motor e os cabos deste.
13	Subtemperatura do conversor de freqüência	A temperatura do dissipador de calor está abaixo de -10 °C	Verificar a temperatura ambiente.
14	Sobretemperatura do conversor de freqüência	O dissipador de calor está superaquecido.	Verificar se o fluxo de ar de refrigeração não está obstruído. Verificar a temperatura ambiente. A freqüência de comutação não deve ser muito alta relativamente à temperatura ambiente e à carga do motor.
15	Motor bloqueado	A proteção contra bloqueio do motor foi acionada.	Verifique se o motor pode girar livremente.

Tabela 5.1: Códigos de falha

Código de falha	Falha	Causa possível	Medidas de correção
16	Sobretemperatura do motor	Foi detectado o sobre-aquecimento do motor pelo modelo de temperatura do motor do conversor de freqüência. O motor está sobrecarregado.	Reduzir a carga do motor. Se o motor não estiver sobrecarregado, verificar os parâmetros do modelo de temperatura.
17	Subcarga do motor	A proteção da subcarga do motor foi acionada	Verifique o motor e a carga para ver se existem correias rompidas ou bombas secas
22	Falha de soma de controle EEPROM	Falha ao guardar parâmetros: • funcionamento com falhas; • avaria de um componente.	Contatar o distribuidor mais próximo.
25	Falha de alarme do microcontrolador	• funcionamento com falhas; • avaria de um componente.	Restaurar a falha e reiniciar. Se a falhar ocorrer novamente, contatar o distribuidor mais próximo.
27	Proteção de força contraeletromotriz	O inversor detectou que o motor magnético está operando em situação de partida • Um motor magnético permanente em rotação	Certifique-se de que não haja um motor magnético permanente em rotação quando o comando de partida for dado.
34	Comunicação de rede interno	Interferência ambiente ou hardware com defeito	Se a falhar ocorrer novamente, contatar o distribuidor mais próximo.
35	Falha da aplicação	O aplicativo não está funcionando corretamente.	Contatar o distribuidor mais próximo.
41	Excesso de temperatura do IGBT	O alarme de superaquecimento é acionado quando a temperatura do seletor do IGBT excede 110 °C	Verificar carga. Verificar tamanho do motor. Executar execução de identificação.
50	Entrada analógica I_{in} < 4mA (faixa de sinal selecionada 4 a 20 mA)	A corrente na entrada analógica é < 4mA: • o cabo de controle está partido ou solto; • falha na origem do sinal.	Verificar os circuitos do sinal de entrada de corrente.

Tabela 5.1: Códigos de falha

Código de falha	Falha	Causa possível	Medidas de correção
51	Falha externa	Falha da entrada digital. A entrada digital foi programada como uma entrada de falhas externa e esta entrada está ativa.	
53	Falha do Fieldbus	Foi interrompida a ligação de dados entre o Master do Fieldbus e a unidade do Fieldbus.	Verificar a instalação. Se a instalação estiver correta, contatar o distribuidor Vacon mais próximo.
57	Falha na identificação	Falha na execução de identificação.	O comando de execução foi removido antes que o processo de execução de identificação fosse concluído. O motor não está conectado ao inversor de frequência. Não há carga no eixo do motor

Tabela 5.1: Códigos de falha

6. INTERFACE DE APLICAÇÃO DO VACON 10

6.1 Introdução

Existem três versões de Interfaces de Aplicação (API) disponíveis para a unidade Vacon 10:

API Full	API Limited	API RS-485 (Modbus RTU)
6 entradas digitais	3 entradas digitais	1 entrada digital
2 entradas analógicas	1 entrada analógica	1 saída do relé
1 saída analógica	1 saída do relé	Interface RS-485
1 saída digital	Interface RS-485	
2 saídas do relé		
Interface RS-485		

Tabela 6.1: Interfaces de aplicação disponíveis

Esta seção fornece uma descrição dos sinais de E/S destas versões e instruções sobre a utilização da aplicação de propósitos gerais do Vacon 10.

A referência de freqüência pode ser selecionada a partir das entradas analógicas, do Fieldbus, de velocidades predefinidas ou do teclado.

Propriedades básicas:

- as entradas digitais DI1...DI6 são perfeitamente programáveis; o usuário pode atribuir uma única entrada a várias funções;
- as saídas digitais, do relé e analógicas são perfeitamente programáveis;
- a entrada analógica 1 pode ser programada como entrada de corrente ou de tensão na versão API Limited.

Características especiais em todas as versões de API:

- lógica de sinal de Partir/Parar e Inverter programáveis;
- escala de referência;
- funções de arranque e parada programáveis;
- frenagem CC no arranque e na parada;
- curva U/f programável;
- freqüência de comutação regulável;
- função de reinício automático após falhas

- Proteções e supervisões (todas inteiramente programáveis; desligada, alarme, falha):
    - falha de entrada do sinal de corrente;
    - falha externa;
    - falha de subtensão;
    - falha à terra;
    - proteção térmica, contra bloqueio e de subcarga do motor;
    - comunicação com o Fieldbus.

Características especiais do API Full e do API Limited:

- 8 velocidades predefinidas;
- seleção do intervalo de entrada analógico, escalonamento e atraso de sinal;
- controlador PI.

6.2 E/S de controle

Referência
Potenciômetro:1~ 10K +/- 5%

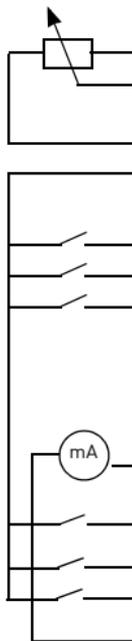
API FULL

Terminal		Sinal	Predefinição de fábrica	Descrição
1	+10Vre	Saída de tensão de referência.		Carga máxima 10 mA
2	AI1	Entrada de sinal analógico 1	Referência de freq. P)	0 - +10 V Ri = 200 kΩ (mín.)
3	TER	Terra do sinal de E/S		
6	Saída 24V	Saída de 24V para DIs		±20 %, carga máx. 50 mA
7	TER	Terra do sinal de E/S		
8	DI1	Entrada digital 1	Marcha direta P)	0 - +30 V Ri = 12 kΩmín.
9	DI2	Entrada digital 2	Marcha inversa P)	
10	DI3	Entrada digital 3	Velocidade predefinida B0 P)	
A	A	Sinal A RS485	Comunicação FB	Positivo
B	B	Sinal B RS485	Comunicação FB	Negativo
4	AI2	Entrada de sinal analógico 2	Valor real PI P)	0(4) - 20 mA, Ri = 200Ω
5	TER	Terra do sinal de E/S		
13	TER	Terra do sinal de E/S		
14	DI4	Entrada digital 4	Velocidade predefinida B1 P)	0 - +30 V Ri = 12 kΩ (mín.)
15	DI5	Entrada digital 5	Restaurar falhas P)	
16	DI6	Entrada digital 6	Desativar contr. PI P)	
18	AO		Freqüência de saída P)	0(4) - 20 mA, RL = 500Ω
20	DO	Saída de sinal digital	Ativo = PRONTO P)	Coletor aberto, carga máx. 48 V/50 mA
22	RO 13	Saída do relé 1	Ativo = MARCHA P)	Carga de comutação máx.: 250Vac/2A ou 250Vcc/0,4A
23	RO 14			
24	RO 22	Saída do relé 2	Ativo = FALHA P)	Carga de comutação máx.: 250Vac/2A ou 250Vcc/0,4A
25	RO 21			
26	RO 24			

Tabela 6.2: Configuração de E/S predefinida e ligações para versão API FULL da aplicação de propósitos gerais do Vacon 10
P) = Função programável, consultar as listas e descrições dos parâmetros, capítulos 8 e 9.

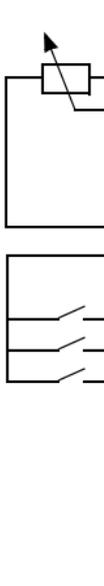
API LIMITED

Terminal		Sinal	Predefinição de fábrica	Descrição
1	+10Vre	Saída de tensão de ref.[a]		Carga máxima 10 mA
2	AI1	Entrada de sinal analógico 1	Referência de freq. P) Pode ser alterada para entrada de corrente de 0(4) mA a 20 mA com a chave DIP (consultar cap. 9.12.1)	0 - +10 V Ri = 200 k Ω
3	TER	Terra do sinal de E/S		
6	Saída 24V	Saída de 24V para DIs		±20 %, carga máx. 50 mA
7	TER	Terra do sinal de E/S		
8	DI1	Entrada digital 1	Marcha direta P)	0 - +30 V Ri = 12 kΩmín.
9	DI2	Entrada digital 2	Marcha inversa P)	
10	DI3	Entrada digital 3	Velocidade predefinida B0 P)	
A	A	Sinal A RS485	Comunicação FB	Positivo
B	B	Sinal B RS485	Comunicação FB	Negativo
24	RO 22	Saída do relé 2	Ativo (relé aberto) = FALHA P)	Carga de comutação máx.: 250Vac/2A ou 250Vcc/ 0,4A
25	RO 21			

Tabela 6.3: Configuração de E/S predefinida e ligações para versão API LIMITED da aplicação de propósitos gerais do Vacon 10
P) = Função programável, consultar as listas e descrições dos parâmetros, capítulos 8 e 9.

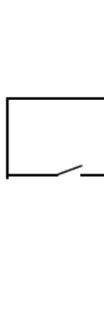
API RS-485

Terminal		Sinal	Predefinição de fábrica	Descrição
3	TER	Terra do sinal de E/S		
6	Saída 24V	Saída de 24V para DIs		±20 %, carga máx. 50 mA
7	TER	Terra do sinal de E/S		
8	DI1	Entrada digital 1	1 = Marcha direta	0 - +30 V Ri = 12 kΩmín.
A	A	Sinal A RS485	Comunicação FB	Positivo
B	B	Sinal B RS485	Comunicação FB	Negativo
24	RO 22	Saída do relé 2	Ativo (relé aberto) = FALHA P)	Carga de comutação máx.: 250Vac/2A ou 250Vcc/0,4A
25	RO 21			

Tabela 6.4: Configuração de E/S predefinida e ligações para versão API RS-485 da aplicação de propósitos gerais do Vacon 10
P) = Função programável, consultar as listas e descrições dos parâmetros, capítulos 8 e 9.

7. PAINEL DE CONTROLE

7.1 Informações gerais

As versões API Full e API Limited do Vacon 10 têm painéis de controle idênticos. O painel está integrado à unidade, consistindo a composição na placa de aplicação correspondente e um revestimento na tampa da unidade com indicações relativas ao estado e esclarecimentos sobre os botões.

O painel de controle é composto por um visor LCD com retroiluminação e um teclado incluindo uma roda de navegação, um botão de Partir (START) verde e um botão de Parar (STOP) vermelho (ver Figura 7.1).

7.2 Visor

O visor inclui blocos de 14 segmentos e de 7 segmentos, setas e símbolos de unidades em linguagem clara. As setas, quando são visíveis, indicam alguma informação sobre a unidade, que se encontra impressa em linguagem clara no revestimento (números 1…14 na figura abaixo). As setas estão agrupadas em 3 grupos com os seguintes significados e textos de indicação em inglês (ver Figura 7.1):

Grupo 1 - 5; Estado da unidade

1= A unidade está pronta para partir (READY)

2= A unidade está a funcionar (RUN)

3= A unidade parou (STOP)

4= Condição de alarme ativo (ALARM)

5= A unidade parou devido a uma falha (FAULT)

Grupo 6 - 10; Seleções de controle

6= O motor está em rotação direta (FWD)

7= O motor está em rotação inversa (REV)

8= O bloco de terminais de E/S é o local de controle selecionado (I/O)

9= O teclado é o local de controle selecionado (KEYPAD)

10= O Fieldbus é o local de controle selecionado

Grupo 11 - 14; Menu principal de navegação

11= Menu principal de referência (REF)

12= Menu principal de monitoramento (MON)

13= Menu principal de parâmetros (PAR)

14= Menu principal do histórico de falhas (FLT)

Figura 7.1: Painel de controle do Vacon 10

7.3 Teclado

A seção de teclado do painel de controle é composta por uma roda de navegação e botões de Partir e Parar (ver Figura 7.1). A roda de navegação é utilizada para navegar pelo visor, mas também funciona como um potenciômetro de referência quando for selecionado o teclado como local de controle da unidade. A roda tem duas funções distintas:

- girar a roda, por exemplo, para alterar o valor de um parâmetro (12 etapas/volta);
- pressionar a roda, por exemplo, para aceitar o novo valor.

A unidade pára sempre, independentemente do local de controle selecionado, ao pressionar o botão de Parar (STOP) do teclado. A unidade arranca pressionando o botão Partir (START) do teclado, mas apenas se o local de controle selecionado for o teclado (KEYPAD).

NOTA! Você pode mudar rapidamente o local do controle ativo de remoto (E/S ou FieldBus) para local (teclado), pressionando a roda de navegação por 5 segundos.

7.4 Navegação no painel de controle do Vacon 10

Este capítulo fornece informações sobre navegação pelos menus do Vacon 10 e sobre edição dos valores dos parâmetros.

7.4.1 Menu principal

A estrutura de menus do software de controle do Vacon 10 é composta por um menu principal e vários submenus. A navegação no menu principal é explicada abaixo.

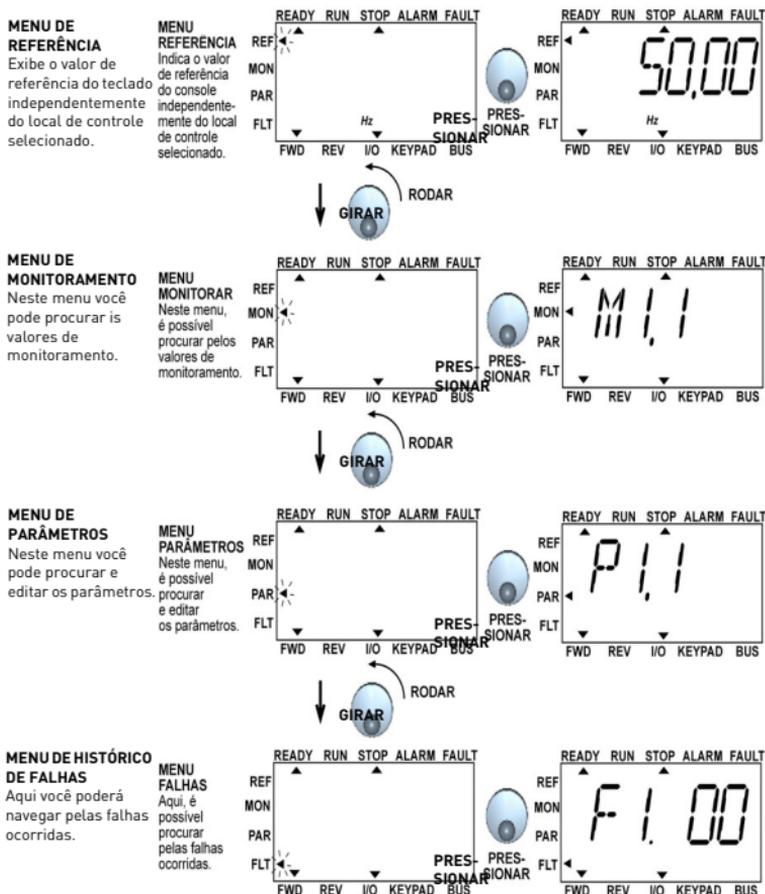



Figura 7.2: O menu principal do Vacon 10

7.4.2 Menu de referência

Figura 7.3: Visor do menu de referência

Para ir para o menu de referência, utilizar a roda de navegação (ver Figura 7.2). O valor de referência pode ser alterado com a roda de navegação conforme ilustrado na Figura 7.3. O valor de referência acompanha a rotação de forma contínua (= sem aceitação de novo valor separado).

7.4.3 Menu de monitoramento

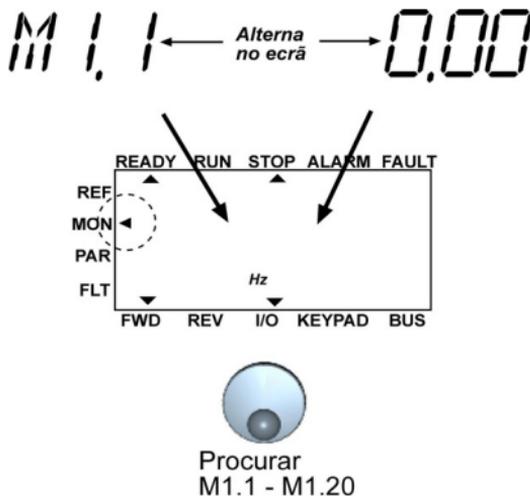



Figura 7.4: Visor do menu de monitoramento

Os valores de monitoramento traduzem-se em valores reais de sinais medidos, assim como os estados de algumas definições de controle. São visíveis no visor API Full e Limited, mas não podem ser editados. Os valores de monitoramento são elencados na Tabela 7.1.

Pressionar a roda de navegação uma vez neste menu leva o usuário para o nível seguinte, onde o valor de monitoramento (ex.º: M1.11) e o valor estão visíveis (ver Figura 7.2). É possível pesquisar os valores de monitoramento, rodando a roda de navegação para a direita, conforme ilustrado na Figura 7.4.

Código	Sinal de monitoramento	Unidade	ID	Descrição
M1.1	Freqüência de saída	Hz	1	Freqüência ao motor
M1.2	Referência de freqüência	Hz	25	
M1.3	Velocidade do veio do motor	RPM	2	Velocidade do motor calculada
M1.4	Corrente do motor	A	3	Corrente do motor medida
M1.5	Torque do motor	%	4	Torque real/nominal calculado do motor
M1.6	Potência do motor	%	5	Potência real/nominal calculada do motor
M1.7	Tensão do motor	V	6	Tensão do motor
M1.8	Tensão do link CC	V	7	Tensão do link CC medida
M1.9	Temperatura da unidade	°C	8	Temperatura do dissipador de calor
M1.10	Temperatura do motor	%		Temperatura do motor calculada
M1.11	Entrada analógica 1	%	13	Valor da AI1
M1.12	Entrada analógica 2	%	14	Valor da AI2 **APENAS EM API FULL!**
M1.13	Saída analógica	%	26	AO1 **APENAS EM API FULL!**
M1.14	DI1, DI2, DI3		15	Estados da entrada digital
M1.15	DI4, DI5, DI6		16	Estados da entrada digital **APENAS EM API FULL!**
M1.16	RO1, (também RO2, DO em API FULL)		17	Estados da saída do relé/digital
M1.17	Valor de referência PI	%	20	Em percentagem da referência do processo máximo
M1.18	Feedback PI	%	21	Em percentagem do valor real máximo
M1.19	Valor de erro PI	%	22	Em percentagem do valor de erro máximo
M1.20	Saída PI	%	23	Em percentagem do valor de saída máximo

Tabela 7.1: Sinais de monitoramento do Vacon 10

7.4.4 Menu de parâmetros

No menu de parâmetros, apenas o parâmetro de definição rápida é mostrado por padrão. Fornecendo valor 0 ao parâmetro 13.1, será possível abrir outros grupos avançados de parâmetros. As listas e descrições dos parâmetros podem ser encontradas nos capítulos 8 e 9.

A figura que se segue ilustra a vista do menu de parâmetros:

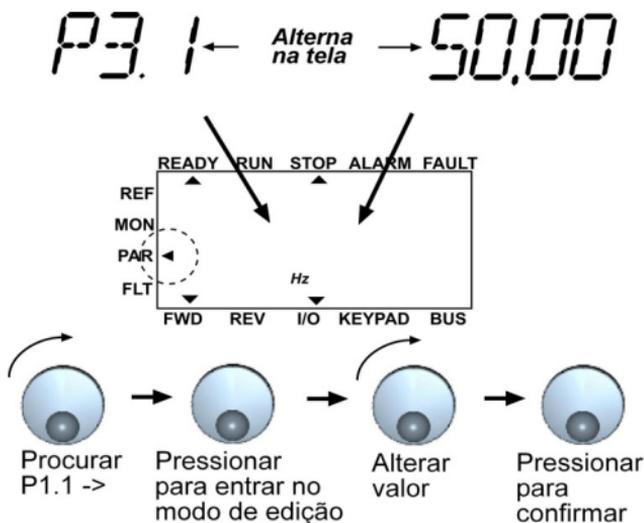



Figura 7.5: Menu de parâmetros

7.4.5 Menu do histórico de falhas

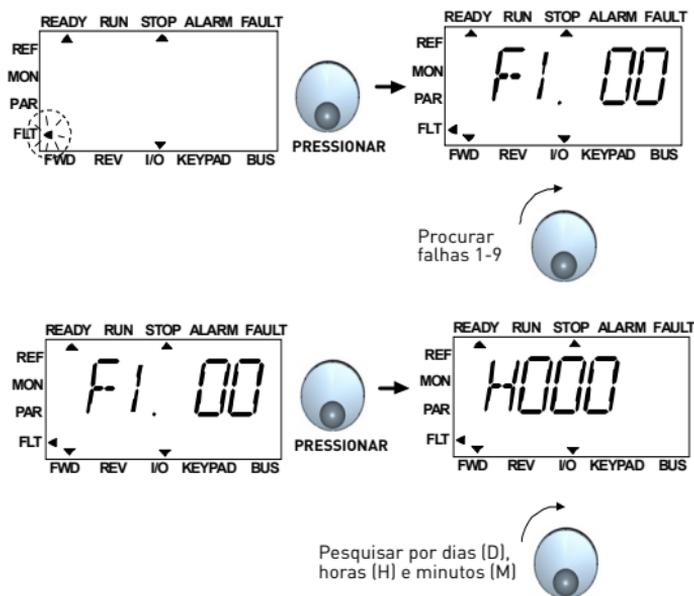



Figura 7.6: Menu do histórico de falhas

No menu do histórico de falhas, é possível pesquisar as últimas 9 falhas (ver Figura 7.6). Se alguma falha estiver ativa, o número de falha relevante (ex.º: F1 02) irá alternar no visor com o menu principal. Ao pesquisar as falhas, os códigos de falha das falhas ativas ficam intermitentes. As falhas ativas podem ser reiniciadas pressionando uma vez o botão PARAR. Se a falha não puder ser redefinida, a intermitência persiste. Também é possível navegar pela estrutura de menus quando existem falhas ativas presentes, mas o visor regressa automaticamente ao menu de falhas se não forem pressionados os botões ou a roda de navegação ou não for girada a roda de navegação. Os valores de operação de data, hora e minuto da falha são exibidos no menu de valores (horas de operação = leitura exibida).

Nota! O histórico de falhas pode ser todo limpo pressionando-se o botão de Parar durante 5 segundos quando a unidade está parada e o menu do histórico de falhas está selecionado no visor.

Ver Capítulo 5 para descrição das falhas

8. PARÂMETROS DE APLICATIVOS PADRÃO

Nas páginas que se seguem, é possível encontrar as listas dos parâmetros nos respectivos grupos de parâmetros. As descrições dos parâmetros encontram-se no Capítulo 9.

NOTA: os parâmetros só podem ser alterados quando a unidade se encontra parada!

Explicações:

Código (Code): indicação da localização no teclado; mostra ao operador o número do valor de monitoramento ou número do parâmetro presente.

Parâmetro (Parameter): nome do valor monitorado ou do parâmetro.

Mín.: valor mínimo do parâmetro.

Máx.: valor máximo do parâmetro.

Unidade (Unit): unidade de valor do parâmetro; fornecida caso disponível.

Predefinição (Default): valor predefinido de fábrica.

ID: número de identificação do parâmetro (utilizado com controle de Fieldbus).

ⓘ Estão disponíveis mais informações sobre estes parâmetros no capítulo 9: "Descrições dos parâmetros" clicar no nome do parâmetro.

NOTA: Este manual refere-se somente ao aplicativo padrão Vacon 10. Se você estiver usando um aplicativo especial, faça download do manual do usuário apropriado em http://www.vacon.com -> Support and Downloads.

8.1 Parâmetros de definição rápida (menu virtual, aparece quando par. 13.1 = 1)

Código	Parâmetro	Mín.	Máx.	Unidade	Predefinição	ID	Nota
P1.1	Tensão nominal do motor	180	690	V	230 400 575	110	Verificar a placa de características do motor
P1.2	Freqüência nominal do motor	30	320	Hz	50,00	111	Verificar a placa de características do motor
P1.3	Velocidade nominal do motor	300	20000	RPM	1440	112	A predefinição aplica-se a um motor com 4 pólos.
P1.4	Corrente nominal do motor	0,2 x I_{Nunid}	2,0 x I_{Nunid}	A	I_{Nunid}	113	Verificar a placa de características do motor
P1.5	Cos do motor φ	0,30	1,00		0,85	120	Verificar a placa de características do motor
ⓘ P1.7	Limite de corrente	0,2 x I_{Nunid}	2 x I_{Nunid}	A	1,5 x I_{Nunid}	107	
ⓘ P1.15	Reforço de torque	0	1		0	109	**0** = Não utilizado **1** = Utilizado
ⓘ P2.1	Local de controle remoto	1	2		1	172	**1** = E/S terminal **2** = Fieldbus
ⓘ P2.2	Função Partida	0	1		0	505	**0** = Rampa **1** = Partida Lançada
ⓘ P2.3	Função Parada	0	1		0	506	**0** = Livre **1** = Rampa
P3.1	Freqüência mín.	0,00	P3.2	Hz	0,00	101	
P3.2	Freqüência máx.	P3.1	320	Hz	50,00	102	
ⓘ P3.3	Referência de E/S	0	4		3	117	**0** = Velocidades predefinidas (0-7) **1** = Referência teclado **2** = Referência Fieldbus **3** = AI1 **(API FULL & LIMITED)** **4** = AI2 **(API FULL)**
ⓘ P3.4	Velocidade predefinida 0	0,00	P3.2	Hz	5,00	124	Ativada por entradas digitais
ⓘ P3.5	Velocidade predefinida 1	0,00	P3.2	Hz	10,00	105	Ativada por entradas digitais
ⓘ P3.6	Velocidade predefinida 2	0,00	P3.2	Hz	15,00	106	Ativada por entradas digitais
ⓘ P3.7	Velocidade predefinida 3	0,00	P3.2	Hz	20,00	126	Ativada por entradas digitais
P4.2	Tempo de aceleração	0,1	3000	s	1,0	103	Tempo de aceleração de 0 Hz até à freqüência máxima

Tabela 8.1: Parâmetros de definição rápida

Código	Parâmetro	Mín.	Máx.	Unidade	Predefinição	ID	Nota
P4.3	Tempo de desaceleração	0,1	3000	s	1,0	104	Tempo de desaceleração da freqüência máxima até 0 Hz
P6.1	Faixa de sinal AI1	0	3		0	379	**API FULL e LIMITED:** **0** = Tensão 0...10 V **1** = Tensão 2...10 V **APENAS API LIMITED:** **2** = Corrente 0...20 mA **3** = Corrente 4...20 mA **NOTA:** Ao utilizar API LIMITED, selecionar a faixa de tensão/corrente com o comutador DIP
P6.5	Faixa de sinal AI2 **(apenas API Full)**	2	3		3	390	**2** = Corrente 0...20 mA **3** = Corrente 4...20 mA
P10.4	Reinício automático em caso de falhas	0	1		0	731	**0** = Não usado **1** = Usado
P13.1	Parâmetro oculto	0	1		1	115	**0** = Todos os parâmetros visíveis **1** = Apenas grupo de parâmetros de definição rápida visível

Tabela 8.1: Parâmetros de definição rápida

8.2 Definições do motor (painel de controle: Menu PAR -> P1)

Código	Parâmetro	Mín.	Máx.	Unidade	Predefinição	ID	Nota
P1.1	Tensão nominal do motor	180	690	V	230 400 575	110	Verificar a placa de características do motor
P1.2	Freqüência nominal do motor	30	320	Hz	50,00	111	Verificar a placa de características do motor
P1.3	Velocidade nominal do motor	300	20000	RPM	1440	112	A predefinição aplica-se a um motor com 4 pólos.
P1.4	Corrente nominal do motor	0,2 x I_{Nunid}	2,0 x I_{Nunid}	A	I_{Nunid}	113	Verificar a placa de características do motor
P1.5	Cos do motor φ	0,30	1,00		0,85	120	Verificar a placa de características do motor
P1.7	Limite de corrente	0,2 x I_{Nunid}	2 x I_{Nunid}	A	1,5 x I_{Nunid}	107	
P1.8	Modo de controle do motor	0	1		0	600	**0** = Controle da freqüência **1** = Controle da velocidade
P1.9	Seleção da relação U/f	0	2		0	108	**0** = Linear **1** = Quadrática **2** = Programável
P1.10	Ponto de enfraquecimento	30,00	320	Hz	50,00	602	
P1.11	Tensão no ponto de enfraquecimento	10,00	200	%	100,00	603	% da tensão nominal do motor
P1.12	Freqüência do ponto médio da curva U/f	0,00	P1.10	Hz	50,00	604	
P1.13	Tensão do ponto médio da curva U/f	0,00	P1.11	%	100,00	605	% da tensão nominal do motor
P1.14	Tensão de saída a freqüência zero	0,00	40,00	%	0,00	606	% da tensão nominal do motor
P1.15	Reforço de torque	0	1		0	109	**0** = Não utilizado **1** = Utilizado
P1.16	Freqüência de comutação	1,5	16,0	kHz	Varia	601	
P1.17	Chopper de frenagem	0	2		0	504	**0** = Desativado **1**=Utilizado no estado de marcha (RUN) **2**=Utilizado no estado de marcha (RUN) e parada (STOP)
Apenas em API COMPLETA E LIMITADA							
P1.18	Identificação do motor	0	1		0	631	**1**=Identificação sem execução após comando de início

Tabela 8.2: Definições do motor

NOTA! Estes parâmetros são apresentados, quando **P13.1 = 0.**

8.3 Definição de Partir/Parar (painel de controle: Menu PAR -> P2)

Código	Parâmetro	Mín.	Máx.	Unidade	Predefinição	ID	Nota
P2.1	Local de controle remoto	1	2		1	172	**1** = E/S terminal **2** = Fieldbus (o controle por teclado é ativado com par. 2.5)
P2.2	Função Partoda	0	1		0	505	**0** = Rampa **1** = Partida Lançada
P2.3	Função Parada	0	1		0	506	**0** = Livre **1** = Rampa
P2.4	Valor lógico de Partir/Parar	0	3		0	300	**Sinal de partida 1 (Padrão DI1)** / **Sinal de partida 2 (Padrão DI2)** **0** Início para frente / Início para trás **1** Início / Para trás **2** Pulso de início / Pulso de parada **3** Início para frente REAF / Início para trás REAF
P2.5	Local/remoto	0	1			211	**0** = Remoto **1** = Teclado

Tabela 8.3: Definição de Partir/Parar

8.4 Referências de freqüência (painel de controle: Menu PAR -> P3)

Código	Parâmetro	Mín.	Máx.	Unidade	Predefinição	ID	Nota
P3.1	Freqüência mín.	0,00	P3.2	Hz	0,00	101	
P3.2	Freqüência máx.	P3.1	320	Hz	50,00	102	
P3.3	Referência de E/S	0	4		3	117	**0** = Velocidades predefinidas (0-7) **1** = Referência teclado **2** = Referência Fieldbus **3** = AI1 **(API FULL & LIMITED)** **4** = AI2 **(API FULL)**
P3.4	Velocidade predefinida 0	0,00	P3.2	Hz	5,00	124	Ativada por entradas digitais
P3.5	Velocidade predefinida 1	0,00	P3.2	Hz	10,00	105	Ativada por entradas digitais
P3.6	Velocidade predefinida 2	0,00	P3.2	Hz	15,00	106	Ativada por entradas digitais
P3.7	Velocidade predefinida 3	0,00	P3.2	Hz	20,00	126	Ativada por entradas digitais
P3.8	Velocidade predefinida 4	0,00	P3.2	Hz	25,00	127	Ativada por entradas digitais
P3.9	Velocidade predefinida 5	0,00	P3.2	Hz	30,00	128	Ativada por entradas digitais
P3.10	Velocidade predefinida 6	0,00	P3.2	Hz	40,00	129	Ativada por entradas digitais
P3.11	Velocidade predefinida 7	0,00	P3.2	Hz	50,00	130	Ativada por entradas digitais

Tabela 8.4: Referências de freqüência

NOTA! Estes parâmetros são apresentados, quando **P13.1 = 0.**

8.5 Definição de rampas e frenagens (painel de controle: Menu PAR -> P4)

Código	Parâmetro	Mín.	Máx.	Unidade	Predefinição	ID	Nota
P4.1	Forma da rampa	0,0	10,0	s	0,0	500	**0** = Linear **>0** = Tempo de rampa curva em S
P4.2	Tempo de aceleração	0,1	3000	s	1,0	103	
P4.3	Tempo de desaceleração	0,1	3000	s	1,0	104	
P4.4	Corrente de frenagem CC	0,2 x I_{Nunid}	2,0 x I_{Nunid}	A	Varia	507	
P4.5	Tempo de frenagem CC na partida	0,00	600.00	s	0	516	**0** = Frenagem CC desativada no arranque
P4.6	Freqüência para iniciar frenagem CC durante a parada em rampa	0,10	10,00	Hz	1,50	515	
P4.7	Tempo de frenagem CC na parada	0,00	600.00	s	0	508	**0** = Frenagem CC desativada na parada
P4.8	Freio de fluxo	0	3			520	**0 = Desativado** 2 = Chopper **1 = Ativado** 3 = Modo completo
P4.9	Corrente de frenagem de fluxo	0	7,4	A		519	
P4.10	Forma de rampa 2	0,0	10,0	s	0,0	501	**0** = Linear **>0** = Tempo de rampa de curva em S
P4.11	Tempo de aceleração 2	0,1	3000	s	1,0	502	
P4.12	Tempo de desaceleração 2	0,1	3000	s	1,0	503	

Tabela 8.5: Parâmetros de controle do motor

8.6 Entradas digitais (painel de controle: Menu PAR -> P5)

Código	Parâmetro	Mín.	Máx.	Unidade	Predefinição	ID	Nota
P5.1	Sinal de partida 1	0	6		1	403	**0** = Não utilizado **1** = DI1 **2** = DI2 **Apenas em API FULL & LIMITED** **3** = DI3 **4** = DI4 **Apenas em API FULL** **5** = DI5 **6** = DI6
P5.2	Sinal de partida 2	0	6		2	404	Conforme parâmetro 5.1
P5.3	Marcha inversa	0	6		0	412	Conforme parâmetro 5.1
P5.4	Falha ext. fechada	0	6		0	405	Conforme parâmetro 5.1
P5.5	Falha ext. aberta	0	6		0	406	Conforme parâmetro 5.1
P5.6	Restaurar falha	0	6		5	414	Conforme parâmetro 5.1
P5.7	Autorização de marcha	0	6		0	407	Conforme parâmetro 5.1
P5.8	Velocidade predefinida B0	0	6		3	419	Conforme parâmetro 5.1
P5.9	Velocidade predefinida B1	0	6		4	420	Conforme parâmetro 5.1
P5.10	Velocidade predefinida B2	0	6		0	421	Conforme parâmetro 5.1
P5.11	PI desativada	0	6		6	1020	Conforme parâmetro 5.1
P5.12	Forçar para E/S	0	1/6		0	409	Conforme parâmetro 5.1
P5.13	Seleção de tempo de rampa	0	6		0	408	Conforme parâmetro 5.1

Tabela 8.6: Entradas digitais

8.7 Entradas analógicas (painel de controle: Menu PAR -> P6)

Código	Parâmetro	Mín.	Máx.	Unidade	Predefinição	ID	Nota
Apenas em API FULL & LIMITED							
P6.1	Faixa de sinal AI1	0	3		0	379	**API FULL e LIMITED:** **0** = Tensão 0...10 V **1** = Tensão 2...10 V **APENAS API LIMITED:** **2** = Corrente 0...20 mA **3** = Corrente 4...20 mA **NOTA:** Ao utilizar API LIMITED, selecionar a faixa de tensão/corrente com o comutador DIP
P6.2	Atraso no Filtro AI1	0,0	10,0	s	0,1	378	0 = sem atraso
P6.3	Mín. personalizado AI1	-100,0	100,0	%	0,0	380	0,0 = sem escala mín.
P6.4	Máx. personalizado AI1	-100,0	100,0	%	100,0	381	100,0 = sem escala máx.
Apenas em API FULL							
P6.5	Faixa de sinal AI2	2	3		3	390	**2** = Corrente 0...20 mA **3** = Corrente 4...20 mA
P6.6	Atraso no Filtro AI2	0,0	10,0	s	0,1	389	0 = sem atraso
P6.7	Mín. personalizado AI2	-100,0	100,0	%	0,0	391	0,0 = sem escala mín.
P6.8	Máx. personalizado AI2	-100,0	100,0	%	100,0	392	100,0 = sem escala máx.

Tabela 8.7: Entradas analógicas

8.8 Saídas digitais e analógicas (painel de controle: Menu PAR -> P7)

Código	Parâmetro	Mín.	Máx.	Unidade	Predefinição	ID	Seleções
Apenas em API FULL							
P7.1	Função da saída do relé 1	0	11		2	313	**0** = Não utilizado **1** = Pronto **2** = Marcha **3** = Falha **4** = Falha invertida **5** = Alarme **6** = Marcha inversa **7** = À velocidade **8** = Regulador do motor ativado **9** = FBControlWord.B13 **10** = FBControlWord.B14 **11** = FBControlWord.B15
Em todas as versões de API							
P7.2	Função da saída do relé 2	0	11		3	314	**Conforme parâmetro 7.1**
Apenas em API FULL							
P7.3	Função da saída digital 1	0	11		1	312	**Conforme parâmetro 7.1**
P7.4	Função de saída analógica	0	4		1	307	**0** = Não utilizado **1** = Freq. de saída (0-$f_{máx.}$) **2** = Corrente de saída (0-I_{nMotor}) **3** = Torque (0-Torque nominal) **4** = Saída do controlador PI
P7.5	Mínimo de saída analógica	0	1		1	310	**0** = 0 mA **1** = 4 mA
Somente na API limitada							
P7.6	Relé 2 invert.	0	1		0	489	**1**= Relé 2 invertido

Tabela 8.8: Saídas digitais e analógicas

8.9 Proteções (painel de controle: Menu PAR -> P9)

Código	Parâmetro	Mín.	Máx.	Unidade	Predefinição	ID	Nota
P9.1	Resposta a falha de referência de 4mA	0	2		1	700	**0** = Sem resposta **1** = Alarme **2** = Falha, parada conforme P2.3
P9.2	Resposta a falha de subtensão	1	2		2	727	**1** = Alarme **2** = Falha, parada conforme P2.3
P9.3	Proteção de falha à terra	1	2		2	703	**1** = Alarme **2** = Falha, parada conforme P2.3
P9.4	Proteção contra bloqueio	0	2		1	709	**0** = Sem resposta **1** = Alarme **2** = Falha, parada conforme P2.3
P9.5	Proteção contra subcarga	0	2		1	713	**0** = Sem resposta **1** = Alarme **2** = Falha, parada conforme P2.3
P9.7	Proteção térmica do motor	0	2		2	704	**0** = Sem resposta **1** = Alarme **2** = Falha, parada conforme P2.3
P9.8	Temperatura ambiente do motor	-20	100	°C	40	705	
P9.9	Fator de refrigeração do motor a velocidade zero	0,0	150,0	%	40,0	706	
P9.10	Constante de tempo térmica do motor	1	200	mín.	45	707	
P9.11	Supervisão de fase do motor	0	2	unidade	2	702	Descrição

Tabela 8.9: Proteções

NOTA! Estes parâmetros são apresentados, quando **P13.1 = 0.**

8.10 Parâmetros de reinício automático em caso de falhas (Painel de controle: Menu PAR -> P10)

Código	Parâmetro	Mín.	Máx.	Unidade	Predefinição	ID	Nota
P10.1	Tempo de espera	0,10	10,00	s	0,50	717	Atraso antes do reinício automática após o desaparecimento da falha
P10.2	Tempo de tentativa	0,00	90,00 (COM-PLETA E LIMI-TADA) 60,00 (RS485)	s	30,00	718	Define o tempo antes de o conversor de freqüência tentar iniciar automaticamente o motor após o desaparecimento da falha.
P10.3	Função Partida	0	2		0	719	**0** = Rampa **1** = Partida Lançada **2** = Conforme P4.2 Afeta apenas para início após retorno automático.
P10.4	Reinício automático em caso de falhas	0	1		0	731	**0** = Desativado **1** = Pronto

Tabela 8.10: Parâmetros de reinício automático em caso de falhas

NOTA! Estes parâmetros são apresentados, quando **P13.1 = 0.**

8.11 Parâmetros de controle PI (painel de controle: Menu PAR -> P12)

Código	Parâmetro	Mín.	Máx.	Unidade	Predefinição	ID	Nota
P12.1	Ativação PI	0	2		0	163	**0** = Não utilizado **1** = PI para controle do motor **2** = PI para uso externo (**Somente na API COMPLETA**)
P12.2	Ganho do controlador PI	0,0	1000	%	100,0	118	
P12.3	Tempo I do controlador PI	0,00	320,0	s	10,00	119	
P12.4	Referência PI do teclado	0,0	100,0	%	0,0	167	
P12.5	Fonte do valor de referência	0	3		0	332	**0** = Referência PI do teclado, P12.4 **1** = Fieldbus **2** = AI1 **Apenas em API FULL & LIMITED** **3** = AI2 **Apenas em API FULL**
P12.6	Fonte de feedback	0	2		2	334	**0** = Fieldbus **1** = AI1 **Apenas em API FULL & LIMITED** **2** = AI2 **Apenas em API FULL**
P12.7	Feedback mínimo	0,0	100,0	%	0,0	336	0 = Sem escala mínima
P12.8	Feedback máximo	0,0	100,0	%	100,0	337	100,0 = Sem escala máxima
P12.9	Inversão do valor de erro	0	1		0	340	**0**=Sem inversão (Feedback<valor de referência->Aumenta saída PI) **1**=Invertido (Feedback<valor de referência->Diminui saída PI)

Tabela 8.11: Parâmetros de controle PI

NOTA! Estes parâmetros são apresentados, quando **P13.1 = 0.**

8.12 Menu de utilização fácil (painel de controle: Menu PAR -> P0)

Código	Parâmetro	Mín.	Máx.	Unidade	Predefinição	ID	Nota
P13.1	Parâmetro oculto	0	1		1	115	**0** = Todos os parâmetros visíveis **1** = Apenas grupo de parâmetros de definição rápida visível
P13.2	Definição da unidade	0	3		0	540	**0 =** Básica **1 =** Unidade da bomba **2 =** Unidade do ventilador **3 =** Unidade do transportador (HP) **NOTA!** Apenas visível durante o assistente de programação

Tabela 8.12: Parâmetros do menu de utilização fácil

8.13 Parâmetros do sistema

Código	Parâmetro	Mín.	Máx.	Predefinição	ID	Nota
Informações de software (Menu PAR -> S1)						
S1.1	Software do sistema API				2314	
S1.2	Versão do software do sistema API				835	
S1.3	ID-software-energia				2315	
S1.4	Versão do software de energia				834	
S1.5	ID-software aplicativo				837	
S1.6	Revisão do software aplicativo				838	
S1.7	Carga do sistema				839	
Informação sobre RS485 (Menu PAR -> S2)						
S2.1	Estado da comunicação				808	Formato: **xx.yyy** **xx** = 0 - 64 (Número de mensagens de erro) **yyy** = 0 - 999 (Número de mensagens corretas)
S2.2	Protocolo de Fieldbus	0	1	0	809	**0 =** FB desativado **1**= Modbus
S2.3	Endereço do escravo	1	255	1	810	
S2.4	Velocidade de transmissão	0	5	5	811	**0**=300, **1**=600, **2**=1200, **3**=2400, **4**=4800, **5**=9600

Tabela 8.13: Parâmetros do sistema

Código	Parâmetro	Mín.	Máx.	Predefinição	ID	Nota
S2.5	Número de bits de parada	0	1	1	812	**0**=1, **1**=2
S2.6	Tipo de paridade	0	0	0	813	**0**= Nenhum (fechado)
S2.7	Tempo limite de comunicação	0	255	0	814	**0**= Não utilizado, **1**= 1 segundo, **2**= 2 segundos, etc.
S2.8	Restaurar estado da comunicação				815	**1**= Restaura par. S2.1
Contadores totais (Menu PAR -> S3)						
S3.1	Contador MWh				827	
S3.2	Dias de funcionamento				828	
S3.3	Horas de funcionamento				829	
Definições do usuário (MENU PAR -> S4)						
S4.1	Contraste do visor	0	15	15	830	Regula o contraste do visor
S4.2	Página padrão	0	20	0	2318	Define qual página de monitoramento (1.1. - 1.20) é exibida após a inicialização. **0** = Não usado
S4.3	Restaurar as predefinições de fábrica	0	1	0	831	**1**= Restaura as predefinições de fábrica de todos os parâmetros

Tabela 8.13: Parâmetros do sistema

9. DESCRIÇÕES DOS PARÂMETROS

Nas páginas que se seguem, é possível encontrar as descrições de alguns parâmetros. As descrições foram organizadas de acordo com o grupo e o número de parâmetro.

9.1 Definições do motor (painel de controle: Menu PAR -> P1)

1.7 Limite de corrente

Esse parâmetro determina a corrente máxima do motor do inversor de frequência. Para evitar a sobrecarga do motor, defina este parâmetro conforme a corrente de classificação do motor. O limite de corrente é igual à corrente de classificação do inversor (I_n) por padrão.

1.8 Modo de controle do motor

Com este parâmetro, o usuário pode selecionar o modo de controle do motor. As opções são:

0 = Controle de frequência:

A referência da frequência do inversor é definida para frequência de saída, sem compensação de deslize. A velocidade real do motor será definida pela carga do motor.

1 = Controle de velocidade:

A referência da frequência do inversor é definida pela referência de velocidade do motor. A velocidade do motor permanece a mesma, sem considerar a carga do motor. O deslize é compensado.

1.9 Seleção da relação U/f

Existem três opções para este parâmetro:

0 = Linear:

A tensão do motor é alterada linearmente com a frequência na área de fluxo constante de 0 Hz até o ponto de enfraquecimento do campo, no qual a tensão do ponto de enfraquecimento do campo é fornecida ao motor. A relação linear U/f deve ser utilizada em aplicações de torque constante. Ver Figura 9.1.

Deve ser utilizada esta predefinição se não existir nenhuma necessidade especial de outra definição.

1 = Quadrática:

A tensão do motor é alterada seguindo um formato de curva, com a frequência na área variando de 0 Hz até o ponto de enfraquecimento do campo, no qual a tensão do ponto de enfraquecimento do campo é fornecida ao motor. O motor funciona submagnetizado abaixo do ponto de enfraquecimento e produz menos torque, perdas de potência e ruído eletromecânico. A relação U/f quadrática pode ser utilizada em aplicações onde a necessidade de torque da carga é proporcional ao quadrado da velocidade como, por exemplo, em ventiladores e bombas centrífugas.

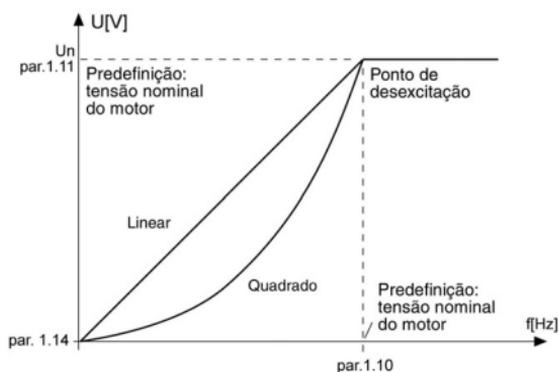



Figura 9.1: Alteração da tensão do motor linear e quadrática

2 = Curva U/f programável:

A curva U/f pode ser programada com três pontos diferentes. A curva U/f programável pode ser utilizada se as outras definições não fizerem face às necessidades da aplicação.

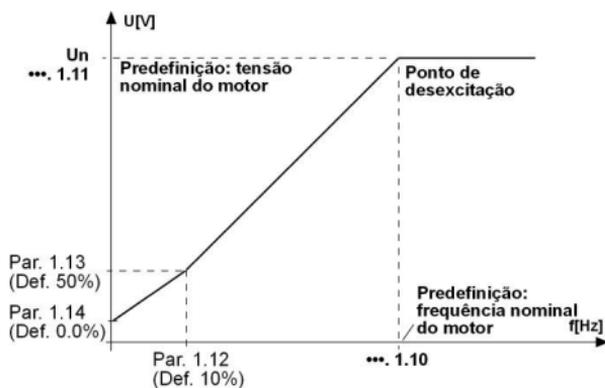



Figura 9.2: Curva U/f programável

1.10 Ponto de enfraquecimento

O ponto de enfraquecimento é a freqüência de saída em que a tensão de saída atinge o valor definido pelo par. 1.11.

1.11 Tensão no ponto de enfraquecimento

Acima da freqüência no ponto de enfraquecimento, a tensão de saída mantém-se no valor definido por este parâmetro. Abaixo da freqüência no ponto de enfraquecimento, a tensão de saída depende da definição dos parâmetros da curva U/f. Ver parâmetros 1.9-1.14 e as Figuras 9.1 e 9.2.

Quando os parâmetros 1.1 e 1.2 (tensão nominal e freqüência nominal do motor) são definidos, são atribuídos automaticamente os valores correspondentes aos parâmetros 1.10 e 1.11. Se forem necessários valores diferentes de ponto de enfraquecimento e de tensão, estes parâmetros devem ser alterados após definição dos parâmetros 1.1 e 1.2.

1.12 Curva U/f, freqüência do ponto médio

Se a curva U/f programável tiver sido selecionada com o parâmetro 1.9, este parâmetro define a freqüência do ponto médio da curva. Ver Figura 9.2.

1.13 Curva U/f, tensão do ponto médio

Se a curva U/f programável tiver sido selecionada com o parâmetro 1.9, este parâmetro define a tensão do ponto médio da curva. Ver Figura 9.2.

1.14 Tensão de saída À freqüência zero

Este parâmetro define a tensão da freqüência zero da curva. Ver Figuras 9.1 e 9.2.

1.15 Reforço de TORQUE

Quando esse parâmetro tiver sido ativado, a tensão do motor será alterada automaticamente com alto torque de carga, fazendo com que o motor produza torque suficiente para iniciar e funcionar em baixas frequências. O aumento de tensão depende do tipo e da potência do motor. O reforço de torque automático pode ser utilizado em aplicações com torque de carga alto como, por exemplo, em transportadores.

0 = Desativado

1 = Ativado

Nota: em torque alto - aplicações de velocidade baixa - é provável que o motor sobreaqueça. Se o motor tiver de funcionar por um período longo nestas condições, deve ser dada especial atenção à refrigeração do motor. Usar refrigeração externa para o motor se houver tendência para excesso de aumento de temperatura.

Nota: O melhor desempenho poderá ser atingido por meio de execução da identificação do motor, conforme par. 1.18.

1.16 FREQÜÊNCIA DE COMUTAÇÃO

O ruído do motor pode ser minimizado utilizando-se uma freqüência de comutação elevada. Aumentar a freqüência de comutação reduz a capacidade da unidade do conversor de freqüência.

Freqüência de comutação para o Vacon 10: 1.5...16 kHz.

1.17 CHOPPER DE FRENAGEM

Nota! É instalado um interruptor de frenagem na alimentação trifásica das unidades de tamanho MI2 e MI3.

0 = Interruptor de frenagem não utilizado

1 = Interruptor de frenagem utilizado no estado de marcha

2 = Utilizado no estado de marcha e parada

Se o conversor de freqüência está a desacelerar o motor, a energia armazenada na inércia do motor e a carga são alimentadas para uma resistência de frenagem externa, se o interruptor de frenagem tiver sido ativado. Isto permite que o conversor de freqüência desacelere a carga com um torque igual ao da aceleração (desde que tenha sido selecionada a resistência de frenagem correta). Consultar o manual de instalação da resistência de frenagem em separado.

1.18 IDENTIFICAÇÃO DO MOTOR

0 = Sem ação

1 = Identificação sem funcionamento

Quando for selecionada a Identificação sem funcionamento, o inversor executará um processo de identificação quando ele for iniciado no local de controle selecionado. O inversor deve ser iniciado dentro de 20 segundos; caso contrário, a identificação será anulada.

O inversor não gira o motor durante a Identificação sem funcionamento. Quando a Identificação com funcionamento estiver pronta, o inversor será interrompido. O inversor será iniciado normalmente quando o próximo comando de partida for dado.

A identificação com funcionamento melhora os cálculos de torque e a função de aumento de torque automático. Ela também resulta em melhor compensação de deslize no controle de velocidade (RPM mais preciso).

9.2 Definição de Partir/Parar (painel de controle: Menu PAR -> P2)

2.1 Local de controle remoto

Com este parâmetro, o usuário pode selecionar o local de controle ativo. As opções são:

1 = E/S terminal (a referência de frequência pode ser selecionada com P3.3)
2 = Fieldbus

A ordem de prioridade da seleção do local de controle é

1. Roda de navegação
2. Forçado do E/S terminal
3. Par. 2.1

Nota: é possível alternar entre modo de controle local/remoto, pressionando-se a roda de navegação durante 5 segundos. O P2.1 não terá qualquer efeito em modo local.

Local = O teclado é o local de controle

Remoto = P2.1 define o local de controle

2.2 Função de arranque

O usuário pode selecionar duas funções de arranque para o Vacon 10 com este parâmetro:

0 = Rampa

O inversor de frequência inicia em 0 Hz e acelera até a referência de frequência definida, dentro do tempo definido de aceleração (veja a descrição detalhada: ID103). (Inércia, torque ou fricção inicial da carga poderá causar períodos de aceleração prolongados.)

1 = Arranque lançado

Com essa função, o inversor identifica a velocidade do motor e é iniciado imediatamente com a frequência correspondente.

Utilizar este modo se o motor estiver a rodar quando for dado o comando de arranque. Com o Arranque lançado, é possível ignorar cortes curtos de tensão da rede.

2.3 Função de parada

Podem ser selecionadas duas funções de parada nesta aplicação:

0 = Livre

O motor pára livremente sem controle do conversor de freqüência após o comando para parar.

1 = Rampa

Após o comando para parar, a velocidade do motor é desacelerada de acordo com os parâmetros de desaceleração definidos.

Se a energia regenerada for alta, pode ser necessário utilizar uma resistência de frenagem externa para que seja possível desacelerar o motor num espaço de tempo aceitável.

2.4 Valor lógico de Partir/Parar

Com este parâmetro, o usuário pode selecionar o valor lógico de partir/parar.

0 = DI 1 = Início para frente
DI 2 = Início para trás **(API COMPLETA E LIMITADA)**

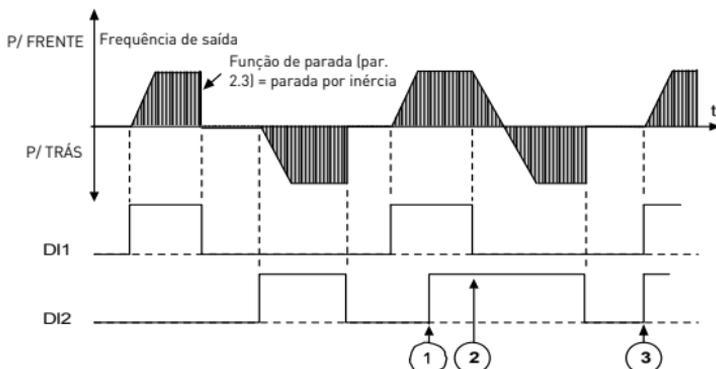



Figura 9.3: Lógica de início/parada, seleção 0

A direção selecionada primeiramente tem a prioridade mais alta.
Quando o contato DIN1 for aberto, a direção da rotação iniciará a alteração.
Se os sinais Início para frente (DI1) e o Início para trás (DI2) forem ativados simultaneamente, o sinal Início para frente (DI1) terá prioridade.

1 = DI1 = Início
DI2 = Para trás **(API COMPLETA E LIMITADA**)

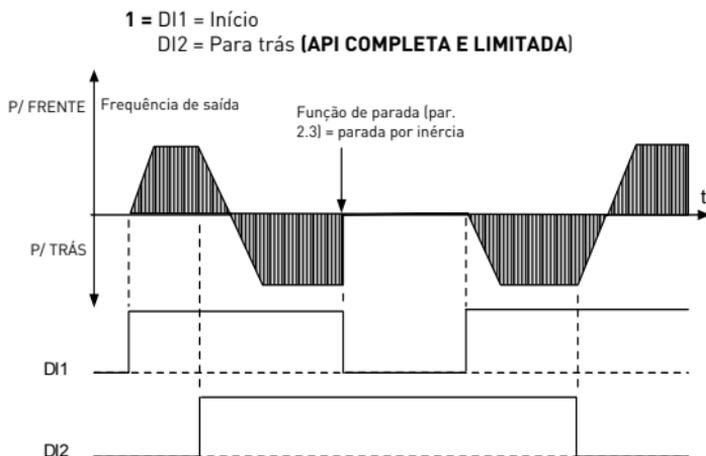



Figura 9.4: Lógica de início/parada, seleção 1

2 = DI1 = Pulso de início
DI2 = Pulso de parada **(API COMPLETA E LIMITADA)**

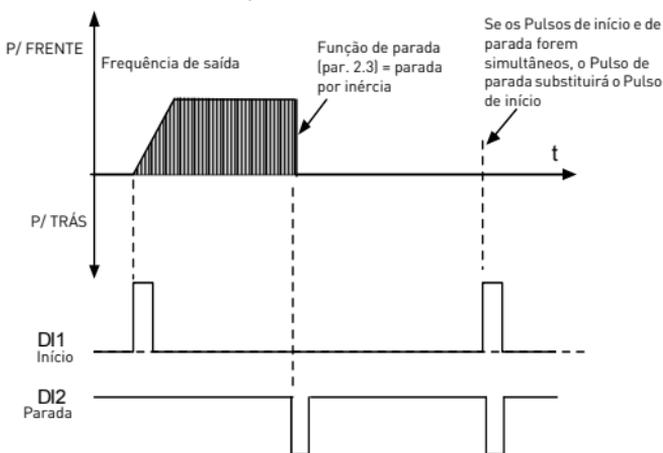



Figura 9.5: Lógica de início/parada, seleção 2

3 = DI1 = Início para frente, elevando o sinal após a falha
DI2 = Início para trás, elevando o sinal após a falha **(API COMPLETA E LIMITADA)**

2.5 LOCAL/REMOTO

Esse parâmetro define se o local de controle do inversor é remoto (E/S ou FieldBus) ou pelo teclado. O teclado também pode ser selecionado como local de controle pressionando-se a roda de navegação por 5 segundos.

A ordem de prioridade da seleção do local de controle é

1. Roda de navegação
2. Forçado do E/S
3. Parâmetro 2.1

9.3 Referências de freqüência (painel de controle: Menu PAR -> P3)

3.3 Referência de E/S

Define a fonte de referência de freqüência selecionada quando a unidade é controlada a partir do terminal E/S.

0 = Velocidade predefinida 0-7

1 = Referência do teclado

2 = Referência de Fieldbus (FBSpeedReference)

API COMPLETA E LIMITADA:

3 = Referência AI1 (terminais 2 e 3, ex.º: potenciômetro)

API COMPLETA:

4 = Referência AI2 (terminais 4 e 5, ex.:º transdutor)

3.4 - 3.11 Velocidades predefinidas 0-7

Estes parâmetros podem ser utilizados para determinar as referências de freqüência que são aplicadas quando as combinações de entradas digitais apropriadas são ativadas. As velocidades predefinidas podem ser ativadas a partir de entradas digitais independentemente do local de controle ativo.

Os valores dos parâmetros são limitados automaticamente entre as freqüências mínima e máxima. (par. 3.1, 3.2).

Velocidade	Velocidade predefinida B2	Velocidade predefinida B1	Velocidade predefinida B0
Se P3.3 = 0, Velocidade predefinida 0			
Velocidade predefinida 1			x
Velocidade predefinida 2		x	
Velocidade predefinida 3		x	x
Velocidade predefinida 4	x		
Velocidade predefinida 5	x		x
Velocidade predefinida 6	x	x	
Velocidade predefinida 7	x	x	x

Tabela 9.1: Velocidades predefinidas 0-7

9.4 Definição de rampas e frenagens (painel de controle: Menu PAR -> P4)

4.1 FORMA DA RAMPA
4.10 FORMA DE RAMPA 2

O início e o fim da rampa de aceleração e desaceleração pode ser suavizado com este parâmetro. O valor de definição 0 dá uma forma de rampa que faz com que a aceleração e a desaceleração atuem imediatamente nas alterações do sinal de referência.

Definir o valor 0.1...10 segundos para este parâmetro origina uma aceleração/desaceleração em S. Os tempos de aceleração e de desaceleração são determinados pelos parâmetros 4.2 e 4.3.

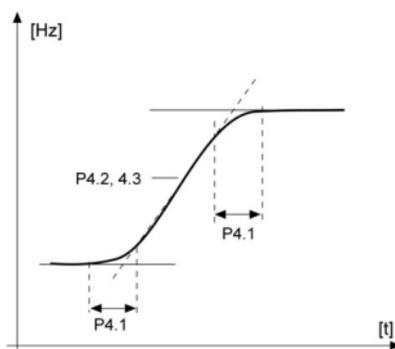



Figura 9.6: Aceleração/desaceleração em S

4.2 TEMPO DE ACELERAÇÃO
4.3 TEMPO DE DESACELERAÇÃO
4.11 TEMPO DE ACELERAÇÃO 2
4.12 TEMPO DE DESACELERAÇÃO 2

Esses limites correspondem ao tempo necessário para a frequência de saída acelerar de zero até a frequência máxima definida ou desacelerar da frequência máxima definida até zero.

O usuário pode definir dois conjuntos de tempo de aceleração/desaceleração para um aplicativo. O conjunto ativo pode ser selecionado com a entrada digital selecionada (par. 5.13)

4.5 TEMPO DE FRENAGEM CC NA PARTIDA

A Frenagem CC é ativado quando é dado o comando de arranque. Esse parâmetro define o tempo da frenagem de CC. Depois de a Frenagem ser liberada, a freqüência de saída aumenta de acordo com a função de arranque definida pelo par. 2.2..

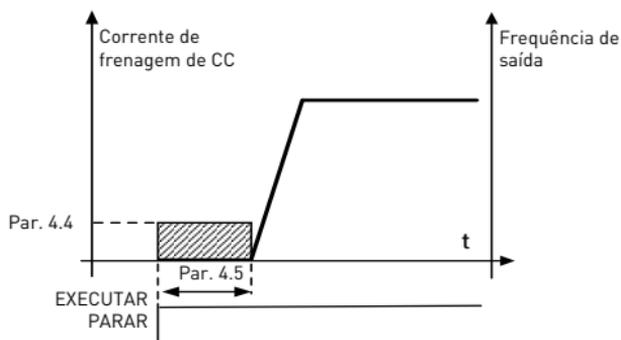



Figura 9.7: Tempo de frenagem CC no arranque

4.6 FREQÜÊNCIA PARA INICIAR A FRENAGEM CC DURANTE A PARADA EM RAMPA

A freqüência de saída a que é aplicada a frenagem CC. Ver Figura 9.9.

4.7 TEMPO DE FRENAGEM CC NA PARADA

Determina se a frenagem está ativada (ON) ou desativada (OFF) e o tempo de frenagem CC quando o motor está a parar. A função de frenagem CC depende da função de parada, par. 2.3.

0 = Frenagem CC não utilizado

>0 = Frenagem CC utilizada e a sua função depende da função de parada, (par. 2.3). O tempo de frenagem CC é determinado por este parâmetro.

Par. 2.3 = 0 (Função Parada = Livre):

Após o comando para parar, o motor pára livremente sem controle do conversor de freqüência.

Com a injeção CC, o motor pode ser parado eletricamente no menor tempo possível, sem utilizar uma resistência de frenagem externa opcional.

O tempo de frenagem é escalado pela freqüência quando começa a frenagem CC. Se a frequência for maior ou igual à frequência nominal do motor, o valor definido do parâmetro 4.7 determinará o tempo de frenagem. Por exemplo, quando a frequência for 10% do nominal, o tempo de frenagem será 10% do valor definido do parâmetro 4.7.

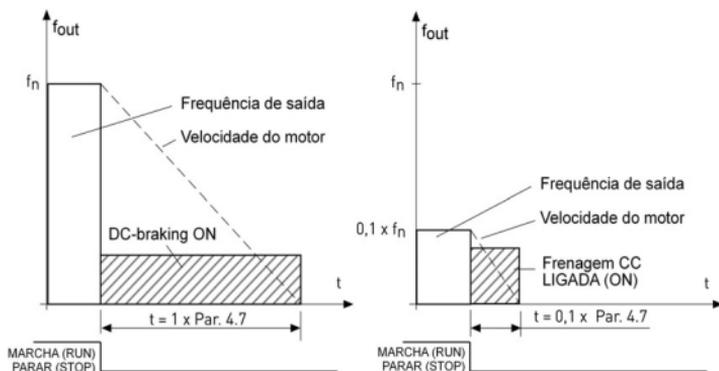



Figura 9.8: Tempo de frenagem CC quando modo Parada = Livre

Par. 2.3 = 1 (Função Parada = Rampa):

Após o comando para parar, a velocidade do motor é reduzida de acordo com os parâmetros de desaceleração definidos, se a inércia do motor e a carga o permitir, para a velocidade definida pelo parâmetro 4.6, onde inicia a frenagem CC.

O tempo de frenagem é definido pelo parâmetro 4.7. Ver Figura 9.9.

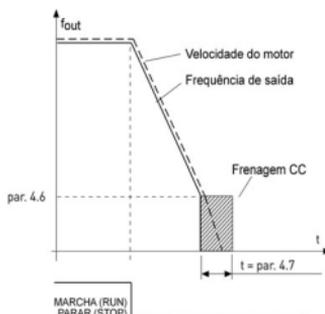



Figura 9.9: Tempo de frenagem CC quando modo Parada = Rampa

4.8 FREIO DE FLUXO

Ao contrário da frenagem de CC, a frenagem de fluxo é um método útil de frenagem com motores de no máximo 15 kW.

Quando a frenagem for necessária, a frequência será reduzida e o fluxo no motor será aumentado, aumentando também a capacidade do motor de frear. Ao contrário da frenagem de CC, a velocidade do motor permanece controlada durante a frenagem.

Modo de ativaçãon	Descrição
0 = Desativado	Não utilizado
1 = Ativado	Modo normal. Ativa a frenagem de fluxo durante a desaceleração independente da carga.
2 = Chopper	Emula o comportamento de um chopper em frenagem ativando a frenagem de fluxo com base na voltagem do link CC. Minimiza o aquecimento do motor em aplicativos com alterações de velocidade frenquentes.
3 = Modo completo	Ativa a frenagem do fluxo durante a desaceleração e a geração de choque de cargas em velocidade constante. Oferece o mais alto desempenho em aplicativos exigentes.

Nota: A frenagem de fluxo converte a energia em calor no motor e deve ser usada intermitentemente para evitar danos ao motor.

9.5 Entradas digitais (painel de controle: Menu PAR -> P5)

Esses parâmetros são programados usando o método Função para Terminal (FTT), no qual se tem uma entrada ou uma saída fixa para a qual será definida uma função. Também é possível atribuir mais de uma função a uma entrada digital, por exemplo, Sinal de partida 1 e Velocidade predefinida B1 para DI1.

As opções para estes parâmetros são:

0 = Não utilizado

1 = DI1

2 = DI2 (**API FULL & LIMITED**)

3 = DI3 (**API FULL & LIMITED**)

4 = DI4 (**API FULL**)

5 = DI5 (**API FULL**)

6 = DI6 (**API FULL**)

5.1 Sinal de arranque 1
5.2 Sinal de arranque 2
5.3 Marcha inversa
5.4 Falha externa (fechada)
5.5 Falha externa (aberta)
5.6 Restaurar falha
5.7 Autorização de marcha
5.8 Velocidade predefinida B0
5.9 Velocidade predefinida B1
5.10 Velocidade predefinida B2
5.11 PI desativado
5.12 Forçar para E/S

O local de controle é forçado para E/S ativando-se a entrada digital para a qual essa função está programada.

A ordem de prioridade da seleção do local de controle é

1. Roda de navegação
2. Forçado do E/S
3. Parâmetro 2.1

5.13 Seleção de tempo de tampa

Contato aberto: Tempo de aceleração/desaceleração 1 selecionado
Contato fechado:Tempo de aceleração/desaceleração 2 selecionado

Definir tempos de aceleração/desaceleração com os parâmetros 4.2 e 4.3 e os tempos alternativos de rampa com 4.11 e 4.12.

9.6 Entradas analógicas (painel de controle: Menu PAR -> P6)

6.2 Atraso no Filtro do sinal AI1 (apenas em API Full & Limited)
6.6 Atraso no Filtro do sinal AI2 (apenas em API Full)

Este parâmetro, com um valor superior a 0 atribuído, ativa a função que filtra as perturbações do sinal analógico de entrada.

Um atraso no filtro longo faz com que a resposta de regulação seja mais lenta. Ver Figura 9.10.

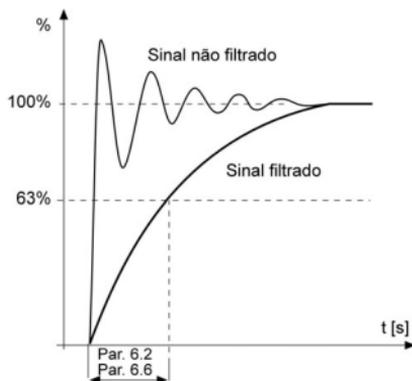



Figura 9.10: Atraso dos sinais AI1 e AI2

6.3 AI1 Configuração personalizada mínima
6.4 AI1 Configuração personalizada máxima
6.7 AI2 Configuração personalizada mínima
6.8 AI2 Configuração personalizada máxima

Esses parâmetros definem o sinal de entrada analógico para qualquer amplitude de sinal de entrada, de -100 a 100%.

9.7 Saídas digitais e analógicas (painel de controle: Menu PAR -> P7)

7.1 Função 1 da saída do relé (apenas em API Full)
7.2 Função 2 da saída do relé
7.3 Função 1 da saída digital (apenas em API Full)

Definição	Significado do sinal
0 = Não utilizado	Fora de funcionamento
1 = Pronto	O conversor de freqüência está pronto a funcionar.
2 = Marcha	O inversor de frequência está em operação (motor em funcionando ou frenagem de CC)
3 = Falha	Ocorreu um disparo por falha.
4 = Falha invertida	Não ocorreu um disparo por falha.
5 = Alarme	Ocorreu um alarme.
6 = Marcha inversa	O comando para trás foi selecionado, a frequência de saída para o motor é negativa.
7 = À velocidade	A freqüência de saída atingiu a referência definida.
8 = Regulador do motor ativado	Um dos reguladores de limite (ex.º: limite de corrente, limite de tensão) está ativado.
9 = FBControlWord.B13	Palavra de controle Modbus bit 13
10 = FBControlWord.B14	Palavra de controle Modbus bit 14
11 = FBControlWord.B15	Palavra de controle Modbus bit 15

Tabela 9.2: Sinais de saída através de RO1, RO2 e DO1

7.4 Função de saída analógica

0 = Escala completa

1 = 0 - Frequência máx.

2 = 0 - Corrente nominal

3 = 0 - Torque nominal

4 = Saída de controlador PID, 0 - 100%

7.5 Saída analógica mínima

0 = 0 - 20 mA, 0 - 10 V

1 = 4 - 20 mA, 2 - 10 V

9.8 Proteção térmica do motor (parâmetros 9.7 - 9.10)

A proteção térmica do motor serve para proteger o motor de sobreaquecimento. O inversor é capaz de fornecer corrente maior do que a nominal ao motor. Se a carga necessitar desta corrente elevada, existe o risco de o motor ser sobrecarregado termicamente. Isto acontece especialmente a baixa freqüências. A baixas freqüências, o efeito de refrigeração do motor é reduzido, assim como a sua capacidade. Se o motor estiver equipado com um ventilador externo, a redução da carga a velocidades baixas é pequena.
A proteção térmica do motor é baseada num modelo calculado e utiliza a corrente de saída da unidade para determinar a carga do motor.
A proteção térmica do motor pode ser ajustada com os parâmetros. A corrente térmica I_T especifica a corrente de carga acima da qual o motor está sobrecarregado. Este limite de corrente é um função da freqüência de saída.

ATENÇÃO! O modelo calculado não protege o motor se o fluxo de ar do motor for reduzido por uma obstrução na grelha de entrada do ar.

9.4 PROTEÇÃO CONTRA PARALISAÇÃO

0 = Sem resposta

1 = Alarme

2 = Falha, parada conforme P2.3

A proteção contra paralisação do motor protege o motor contra situações de sobrecarga em curtos períodos, como quando há sobrecarga por parada do eixo. A corrente da paralisação é I_{nMotor}*1.3, o tempo de paralisação é 25 segundos, e o limite de frequência da parada é 25 Hz. Se a corrente for maior que o limite e a frequência de saída for menor que o limite, o estado da paralisação será verdadeiro e o inversor reagirá conforme esse parâmetro. Não há, no entanto, indicação real da rotação do eixo.

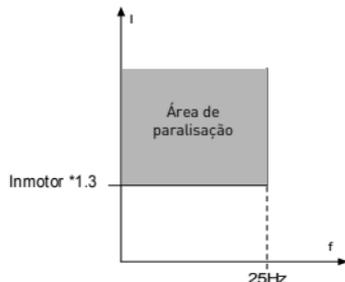



Figura 9.11: Características da paralisação

9.5 PROTEÇÃO CONTRA SUBCARGA

0 = Sem resposta

1 = Alarme

2 = Falha, parada conforme P2.3

O propósito da proteção contra subcarga do motor é garantir que haja carga no motor quando o inversor estiver funcionando. Se o motor perder sua carga, poderá haver um problema no processo, como uma correia rompida ou uma bomba seca.

O limite de tempo da proteção contra subcarga é de 20 segundos, o máximo de tempo permitido para um estado de subcarga existir antes de causar um acionamento, conforme esse parâmetro.

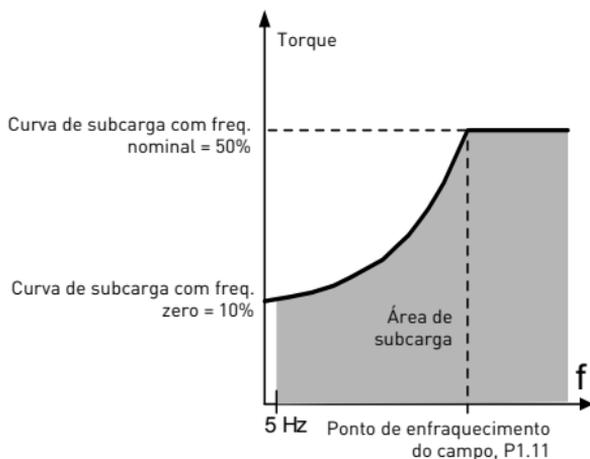



Figura 9.12: Proteção contra subcarga

9.7 *PROTEÇÃO TÉRMICA DO MOTOR*

0 = Sem resposta
1 = Alarme
2 = Falha, modo de parada após a falha segundo o parâmetro 2.3

Se for selecionado o acionamento, o inversor será interrompido, ativando o estágio de falha, caso a temperatura do motor fique alta demais. Desativar a proteção (ex.º: definir o parâmetro para 0) irá restaurar o modelo térmico do motor para 0%.

9.8 *TEMPERATURA AMBIENTE DO MOTOR*

Quando a temperatura ambiente do motor deve ser considerada, recomenda-se definir um valor para este parâmetro. O valor pode ser definido entre -20 e 100 graus Celsius.

9.9 FATOR DE REFRIGERAÇÃO DO MOTOR À VELOCIDADE ZERO

A potência de refrigeração pode ser definida entre 0-150,0% x potência de refrigeração à freqüência nominal. Ver Figura 9.13.

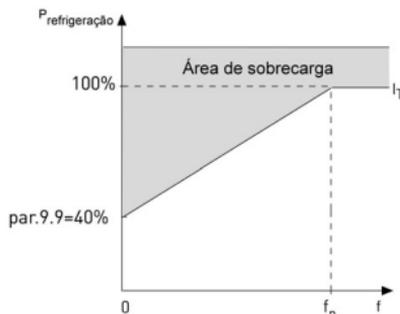



Figura 9.13: Potência de refrigeração do motor

9.10 CONSTANTE DE TEMPO TÉRMICA DO MOTOR

Este tempo pode ser definido entre 1 e 200 minutos.

Esta é a constante de tempo térmica do motor. Quanto maior o motor, maior a constante de tempo. A constante de tempo é o tempo em que o modelo térmico calculado atinge 63% do seu valor final.

O tempo térmico do motor é específico do desenho do motor e varia consoante o fabricante do motor.

Se o tempo t6 do motor (t6 sendo o tempo em segundos em que o motor pode funcionar em segurança a seis vezes a corrente nominal) for conhecido (fornecido pelo fabricante do motor), o parâmetro de constante de tempo pode ser definido com base nele. Por padrão, a constante de tempo térmica do motor em minutos é igual a 2xt6. Se a unidade estiver no estado de parada, a constante de tempo é aumentada internamente para três vezes o valor do parâmetro definido. Também ver Figura 9.14.

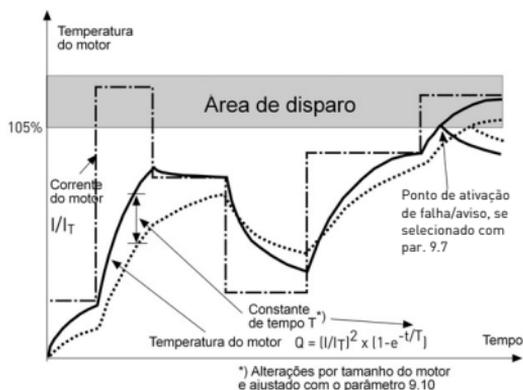



Figura 9.14: Cálculo da temperatura do motor

9.11 SUPERVISÃO DA FASE DO MOTOR

A supervisão da fase do motor garante que as fases do motor tenham uma corrente aproximadamente.

Configurações para P9.11, variação 0-2:

Modo de ativaçãon	Descrição
0	Sem resposta
1	Alarme
2	Falha, modo de parada após a falha segundo o parâmetro ID506 (P2.3 Função Parada)

9.9 Parâmetros de reinício automático em caso de falhas (Painel de controle: Menu PAR -> P10)

10.2 Reinício automático, tempo de teste

A função de reiniciar reiniciará o conversor de freqüência quando as falhas desaparecerem e o tempo de espera expirar.

A contagem de tempo inicia no primeiro reinício automático. Se o número de falhas que ocorrem durante o tempo de teste exceder três, o estado de falha torna-se ativo. Caso contrário, a falha é eliminada depois de o tempo de teste ter decorrido e a falha seguinte inicia novamente a contagem do tempo de teste. Ver Figura 9.15.

Se permanecer uma única falha durante o tempo de teste, confirma-se um estado de falha.

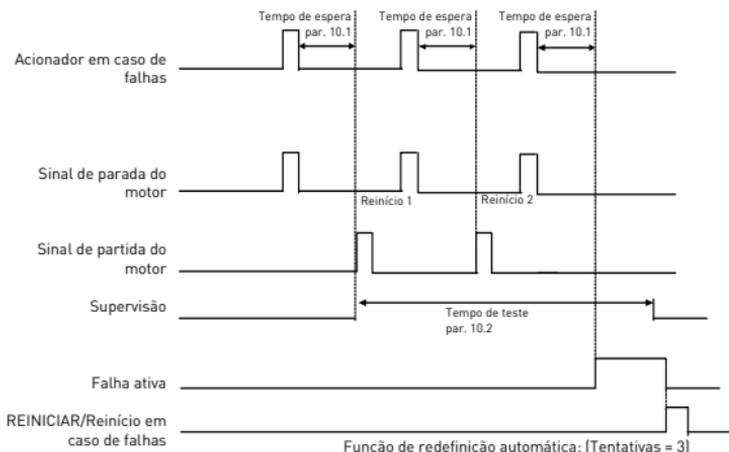



Figura 9.15: Reinício automático

9.10 Parâmetros de controle PI (painel de controle: Menu PAR -> P12)

12.1 Ativação de PI

0 = Não usado

1 = PI do controle do motor

2 = PI para uso externo **(somente em API completa)**

12.2 Ganho do controlador PI

Este parâmetro define o ganho do controlador PI. Se o valor do parâmetro for definido para 100%, uma alteração de 10% no valor de erro faz com que a saída do controlador seja alterada em 10%.

12.3 Tempo I do controlador PI

Este parâmetro define o tempo de integração do controlador PI. Se este parâmetro for definido para 1,00 segundos, a saída do controlador é alterada por um valor correspondente à saída originada pelo ganho em cada segundo. (Ganho*Erro)/s.

12.7 Feedback mínimo
12.8 Feedback máximo

Esse parâmetro define os pontos de escalada mínimos e máximos do valor de feedback.

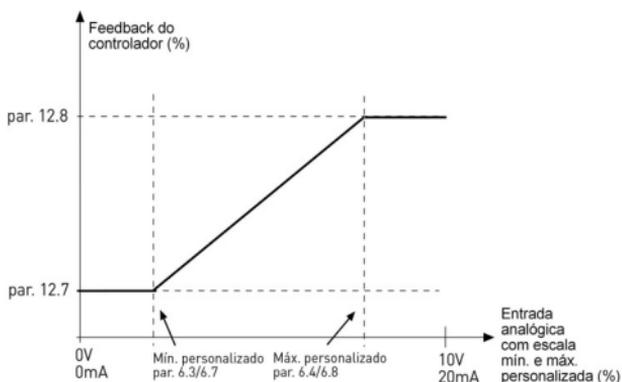



Figura 9.16: Feedback mínimo e máximo

9.11 Menu de utilização fácil (painel de controle: Menu PAR -> P9)

13.2 Definição da unidade

Com este parâmetro, é possível definir facilmente a unidade para quatro aplicações diferentes.

Nota! Este parâmetro só é visível quando o assistente de programação está ativo O assistente de programação será iniciado da primeira vez que houver energia. Também pode ser iniciado da seguinte forma: Ver as figuras abaixo.

NOTA! Executar o assistente de programação restaura sempre as definições de todos os parâmetros para as predefinições de fábrica.

Figura 9.17: Assistente de programação

	P1.1	P1.2	P1.7	P1.15	P2.1	P2.2	P2.3	P3.1	P3.2	P3.3	P4.2	P4.3
0 = Básico	V*	50/60 Hz	1,1 * I_{NMOT}	0= Não utiliz.	I/O	0= Rampa	0= Livre	0 Hz	50/60 Hz	0= Ai1 0-10V	3 s	3 s
1 = Unidade da bomba (pump)	V*	50/60 Hz	1,1 * I_{NMOT}	0= Não utiliz.	I/O	0= Rampa	1= Rampa	20 Hz	50/60 Hz	0= Ai1 0-10V	5 s	5 s
2 = Unidade do ventilador (fan)	V*	50/60 Hz	1,1 * I_{NMOT}	0= Não utiliz.	I/O	0= Rampa	0= Livre	20 Hz	50/60 Hz	0= Ai1 0-10V	20 s	20 s
3 = Unidade do transportador (conveyor)	V*	50/60 Hz	1,5 * I_{NMOT}	1= Utiliz.	I/O	0= Rampa	0= Livre	0 Hz	50/60 Hz	0= Ai1 0-10V	1 s	1 s

*Igual à tensão de acionamento, exceto em unidades de 115 V esse valor é 230 V

Parâmetros afetados:

P1.1 Un. motor (V)
P1.2 Freq. do motor (Hz)
P1.7 Limite de corrente (A)
P1.15 Binário de reforço
P2.1 Local de controle
P2.2 Função de arranque
P2.3 Função de parada
P3.1 Freqüência mín.
P3.2 Freqüência máx.
P3.3 Referência E/S
P4.2 Tempo de acel. (s)
P4.3 Tempo de desacel. (s)

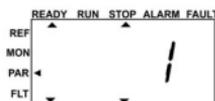



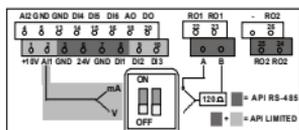
Figura 9.18: Definição da unidade

9.12 Modbus RTU

O Vacon 10 tem uma interface de barramento incorporada Modbus RTU. O nível do sinal da interface está de acordo com o padrão RS-485.
A conexão incorporada Modbus do Vacon 10 aceita os seguintes códigos de funções:

Código da função	Nome da função	Endereço	Mensagens de transmissão
03	Ler registros de retenção	Todos os números de identificação	Não
04	Ler registros de entrada	Todos os números de identificação	Não
06	Predefinir registros únicos	Todos os números de identificação	Sim

9.12.1 Resistor de terminação

O barramento RS-485 é finalizado com resistores de terminação de 120 ohms nos dois lados. O Vacon 10 tem um resistor de terminação incorporado, que está desligado por padrão (apresentado abaixo). O resistor de terminação pode ser ligado e desligado com a chave DIP direita, localizada acima dos terminais ES, na parte frontal do inversor (ver abaixo).

9.12.2 Área de endereço do Modbus

A interface de Modbus do Vacon 10 usa os números de identificação dos parâmetros do aplicativo como endereços. Os números de identificação podem ser encontrados nas tabelas de parâmetros no capítulo 8. Quando diversos valores de parâmetro/monitoramento forem lidos de uma só vez, eles deverão ser consecutivos. Onze endereços poderão ser lidos, sendo que eles poderão ser valores de parâmetros ou monitoramento.

9.12.3 Dados de processo Modbus

Os dados de processo são uma área de endereços para controle de Fieldbus. O controle de Fieldbus está ativo quando o valor do parâmetro 2.1 (local de controle) é 3 (=Fieldbus). O conteúdo dos dados de processo foi determinado na aplicação. As tabelas que se seguem apresentam o conteúdo dos dados de processo na Aplicação GP.

Tabela 9.3: Dados de processo de saída:

ID	Registro Modbus	Nome	Escala	Tipo
2101	32101, 42101	Palavra de estado FB	-	Codificado em torqe
2102	32102, 42102	Palavra de estado geral FB	-	Codificado em torque
2103	32103, 42103	Velocidade real FB	0,01	%
2104	32104, 42104	Freq. do motor	0,01	+/- Hz
2105	32105, 42105	Velocidade do motor	1	+/- RPM
2106	32106, 42106	Corrente do motor	0,01	A
2107	32107, 42107	Torque do motor	0,1	+/- % (de nominal)
2108	32108, 42108	Potência do motor	0,1	+/- % (de nominal)
2109	32109, 42109	Tensão do motor	0,1	V
2110	32110, 42110	Tensão CC	1	V
2111	32111, 42111	Falha ativa	-	Código de falha

Tabela 9.4: Dados de processo de entrada:

ID	Registro Modbus	Nome	Escala	Tipo
2001	32001, 42001	Palavra de controle FB	-	Codificado em torque
2002	32002, 42002	Palavra de controle geral FB	-	Codificado em torque
2003	32003, 42003	Referência de velocidade FB	0,01	%
2004	32004, 42004	Referência de controle PI	0,01	%
2005	32005, 42005	Valor real PI	0,01	%
2006	32006, 42006	-	-	-
2007	32007, 42007	-	-	-
2008	32008, 42008	-	-	-
2009	32009, 42009	-	-	-
2010	32010, 42010	-	-	-
2011	32011, 42011	-	-	-

Palavra de status (dados do processo de saída)

Informações sobre o status do dispositivo e das mensagens serão indicadas na palavra Status. A palavra Status é composta de 16 bits, cujas definições estão descritas na tabela abaixo:

Bit	**Descrição**	
	Valor = 0	**Valor = 1**
B0, RDY	O inversor não está pronto	O inversor está pronto
B1, RUN	Parar	Executar
B2, DIR	Em sentido horário	Em sentido anti-horário
B3, FLT	Sem falhas	Falha ativa
B4, W	Sem alarme	Alarme ativo
B5, AREF	Em elevação	Referência de velocidade alcançada
B6, Z	-	O inversor está funcionando a velocidade zero
B7, F	-	Fluxo está pronto
B8 - B15	-	-

Velocidade real (dados do processo de saída)

Essa é a velocidade real do inversor de frequência. A escala é de -10000 a 10000. O valor é medido em porcentagem da área de frequência entre as frequências mínima e máxima definidas.

Palavra de controle (dados do processo de entrada)

Os três primeiros bits da palavra de controle são usados para controlar o inversor de frequência. Usando a palavra de controle, é possível controlar a operação do inversor. O significado dos bits da palavra de controle são explicados na tabela abaixo:

Bit	**Descrição**	
	Valor = 0	**Valor = 1**
B0, RUN	Parar	Executar
B1, DIR	Em sentido horário	Em sentido anti-horário
B2, RST	A elevação de sinal desse bit irá reiniciar a falha ativa	

Referência de velocidade (dados do processo de entrada)

Esta é a Referência 1 do inversor de frequência. Usada normalmente como Referência de velocidade. A escala permitida é de 0 a 10000. O valor é medido em porcentagem da área de frequência entre as frequências mínima e máxima definidas.

10. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

10.1 Características técnicas do Vacon 10

Ligação à rede	Tensão de entrada U_{in}	115V, -15%...+10% 1~ 208...240V, -15%...+10% 1~ 208...240V, -15%...+10% 3~ 380 - 480V, -15%...+10% 3~ 575V, -15%...+10% 3~
	Freqüência de entrada	45...66 Hz
	Corrente da rede THD	> 120%
	Ligação à rede	Uma vez por minuto ou menos (situação normal)
Rede de alimentação	Redes	O Vacon 10, 400V, não pode ser utilizado com redes "Corner Grounded".
	Corrente de curto-circuito	A corrente de curto-circuito máxima tem de ser < 50kA.
Ligação ao motor	Tensão de saída	0 - U_{in}
	Corrente de saída	Classificação de corrente contínua I_N em ambiente com temperatura máx. de +50 ºC (dependendo do tamanho da unidade), sobrecarga de 1,5 x I_N máx. de 1 min/10 min
	Corrente/torque de arranque	Corrente 2 x I_N durante 2 s a cada período de 20 s O binário depende do motor.
	Freqüência de saída	0...320 Hz
	Resolução da freqüência	0,01 Hz
Características de controle	Método de controle	U/f controle de freqüência Controle vetorial em ciclo aberto, sem sensores
	Freqüência de comutação	1,5...16 kHz; Predefinição de fábrica 6 kHz
	Referência de freqüência	Resolução 0,01 Hz
	Ponto de enfraquecimento	30...320 Hz
	Tempo de aceleração	0,1...3000 s
	Tempo de desaceleração	0,1...3000 s
	Torque de frenagem	100%*T_N com opção de freio (somente em inversores MI2 e MI3 com tamanho de 3~) 30%*T_N sem opção de freio

Tabela 10.1: Características técnicas do Vacon 10

Condições ambientais	Temperatura ambiente de funcionamento	-10 °C (sem gelo)...+40/50 °C (dependendo do tamanho da unidade): capacidade de carga nominal I_N
	Temperatura de armazenamento	-40° C...+70° C
	Umidade relativa	0...95% RH, sem condensação, não corrosiva, sem gotas de água
	Qualidade do ar: - vapores químicos - partículas mecânicas	 IEC 721-3-3, unidade em funcionamento, classe 3C2 IEC 721-3-3, unidade em funcionamento, classe 3S2
	Altitude	100% de capacidade de carga (sem descarga) até 1000 m. 1% de descarga por cada 100 m acima dos 1000 m; máx. 2000 m
	Vibração: EN60068-2-6	3...150 Hz Amplitude de deslocamento 1(pico) mm a 3...15,8 Hz Amplitude de aceleração máxima 1 G a 15,8...150 Hz
	Choques IEC 68-2-27	Ensaio de queda UPS (para pesos UPS aplicáveis) Armazenamento e envio: máx. 15 G, 11 ms (na embalagem)
	Classe de proteção	IP20
	Grau de poluição	PD2
CEM - Compatibilidade Eletromagnética	Imunidade	Em conformidade com a norma EN50082-1, -2, EN61800-3
	Emissões	115 V: De acordo com a categoria EMC C4 230 V: em conformidade com a categoria C2 CEM; com um filtro RFI interno 400 V: em conformidade com a categoria C2 CEM): com um filtro RFI interno 575 V: De acordo com a categoria EMC C4 Todos: sem proteção de emissões CEM: sem filtro RFI
Normas		Para CEM: EN61800-3, Para segurança: UL508C, EN61800-5
Certificados e declarações de conformidade do fabricante		Para segurança: CB, CE, UL, cUL, Para CEM: CE, CB, c-tick (Consultar a placa de identificação para mais informações sopre as homologações.)

Tabela 10.1: Características técnicas do Vacon 10

10.2 Especificações de energia

10.2.1 Vacon 10 - Tensão da rede elétrica 115 V

Tensão da rede elétrica- série 115 V, 50/60 Hz, 1~						
Tipo de inversor de frequência	Capacidade de carga nominal		Potência do eixo do motor	Corrente nominal de entrada	Tamanho mecânico	Peso (kg)
	Corrente cont. de 100% I_N [A]	Corrente de sobrecarga de 150% [A]	P [HP]	[A]		
0001	1,7	2,6	0.33	9,2	MI2	0,70
0002	2,4	3,6	0.5	11,6	MI2	0,70
0003	2,8	4,2	0.75	12,4	MI2	0,70
0004	3,7	5,6	1	15	MI2	0,70
0005	4,8	7,2	1.5	16,5	MI3	0,99

Tabela 10.2: Taxas de potência do Vacon 10, 115 V

10.2.2 Vacon 10 - Tensão da rede elétrica 208 - 240 V

Tensão da rede elétrica- série 208-240 V, 50/60 Hz, 1~						
Tipo de inversor de frequência	Capacidade de carga nominal		Potência do eixo do motor	Corrente nominal de entrada	Tamanho mecânico	Peso (kg)
	Corrente cont. de 100% I_N [A]	Corrente de sobrecarga de 150% [A]	P [kW]	[A]		
0001	1,7	2,6	0,25	4,2	MI1	0,55
0002	2,4	3,6	0,37	5,7	MI1	0,55
0003	2,8	4,2	0,55	6,6	MI1	0,55
0004	3,7	5,6	0,75	8,3	MI2	0,70
0005	4,8	7,2	1,1	11,2	MI2	0,70
0007	7,0	10,5	1,5	14,1	MI2	0,70
0009	9,6	14,4	2,2	15,8	MI3	0,99

Tabela 10.3: Taxas de potência do Vacon 10, 208 - 240 V, 1~

Tensão da rede elétrica- série 208-240 V, 50/60 Hz, 3~						
Tipo de inversor de frequência	Capacidade de carga nominal		Potência do eixo do motor	Corrente nominal de entrada	Tamanho mecânico	Peso (kg)
	Corrente cont. de 100% I_N [A]	Corrente de sobrecarga de 150% [A]	P [kW]	[A]		
0001	1,7	2,6	0,25	2,7	MI1	0,55
0002	2,4	3,6	0,37	3,5	MI1	0,55
0003	2,8	4,2	0,55	3,8	MI1	0,55
0004	3,7	5,6	0,75	4,3	MI2	0,70
0005	4,8	7,2	1,1	6,8	MI2	0,70
0007	7,0	10,5	1,5	8,4	MI2	0,70
0011	11	16,5	2,2	13,4	MI3	0,99

Tabela 10.4: Taxas de potência do Vacon 10, 208 - 240 V, 3~

10.2.3 Vacon 10 - Tensão da rede elétrica 380 - 480 V

Tensão da rede elétrica- série 380-480 V, 50/60 Hz, 3~						
Tipo de inversor de frequência	Capacidade de carga nominal		Potência do eixo do motor	Corrente nominal de entrada	Tamanho mecânico	Peso (kg)
	Corrente contínua de 100% I_N [A]	Corrente de sobrecarga de 150% [A]	Alimentação de 380-480 V P[kW]	[A]		
0001	1,3	2,0	0,37	2,2	MI1	0,55
0002	1,9	2,9	0,55	2,8	MI1	0,55
0003	2,4	3,6	0,75	3,2	MI1	0,55
0004	3,3	5,0	1,1	4,0	MI2	0,70
0005	4,3	6,5	1,5	5,6	MI2	0,70
0006	5,6	8,4	2,2	7,3	MI2	0,70
0008	7,6	11,4	3,0	9,6	MI3	0,99
0009	9,0	13,5	4,0	11,5	MI3	0,99
0012	12,0	18,0	5,5	14,9	MI3	0,99

Tabela 10.5: Taxas de potência do Vacon 10, 380 - 480 V

10.2.4 Vacon 10 - Tensão da rede elétrica 575 V

Tensão da rede elétrica- série 575 V, 50/60 Hz, 3~						
Tipo de inversor de frequência	Capacidade de carga nominal		Potência do eixo do motor	Corrente nominal de entrada	Tamanho mecânico	Peso (kg)
	Corrente cont. de 100% I_N [A]	Corrente de sobrecarga de 150% [A]	P [HP]	[A]		
0002	1,7	2,6	1	2	MI3	0,99
0003	2,7	4,2	2	3,6	MI3	0,99
0004	3,9	5,9	3	5	MI3	0,99
0006	6,1	9,2	5	7,6	MI3	0,99
0009	9	13,5	7,5	10,4	MI3	0,99
0011	11	16,5	10	14,1	MI3	0,99

Tabela 10.6: Taxas de potência do Vacon 10, 575 V

Nota 1: as correntes de entrada são valores calculados com alimentação de transformador de linha de 100 kVA.
Nota 2: as dimensões mecânicas das unidades são indicadas no Capítulo 3.1.1.

10.3 Resistores do freio

Tipo Vacon 10	Resistência mínima de frenagem	Código do tipo de resistor (da família Vacon NX)		
		Serviços leves	Serviços pesados	Resistência
MI2 380-480V	75 Ohms	-	-	-
MI3 380-480V	54 Ohms	BRR 0022 LD 5	BRR 0022 HD 5	63 Ohms
MI2 204-240V, 3~	35 Ohms	BRR 0022 LD 5	BRR 0022 HD 5	63 Ohms
MI3 204-240V, 3~	26 Ohms	BRR 0022 LD 5	BRR 0022 HD 5	63 Ohms
MI3 575V	Entre em contato com o fabricante para obter os dados.			

Nota: Somente as unidades MI2 e MI3 de 3 fases são equipadas com pulsador de frenagem.

Para obter mais informações sobre resistores de freio, faça download do Manual de resistor de freio Vacon NX (UD00971C) em http://www.vacon.com/Support and Downloads